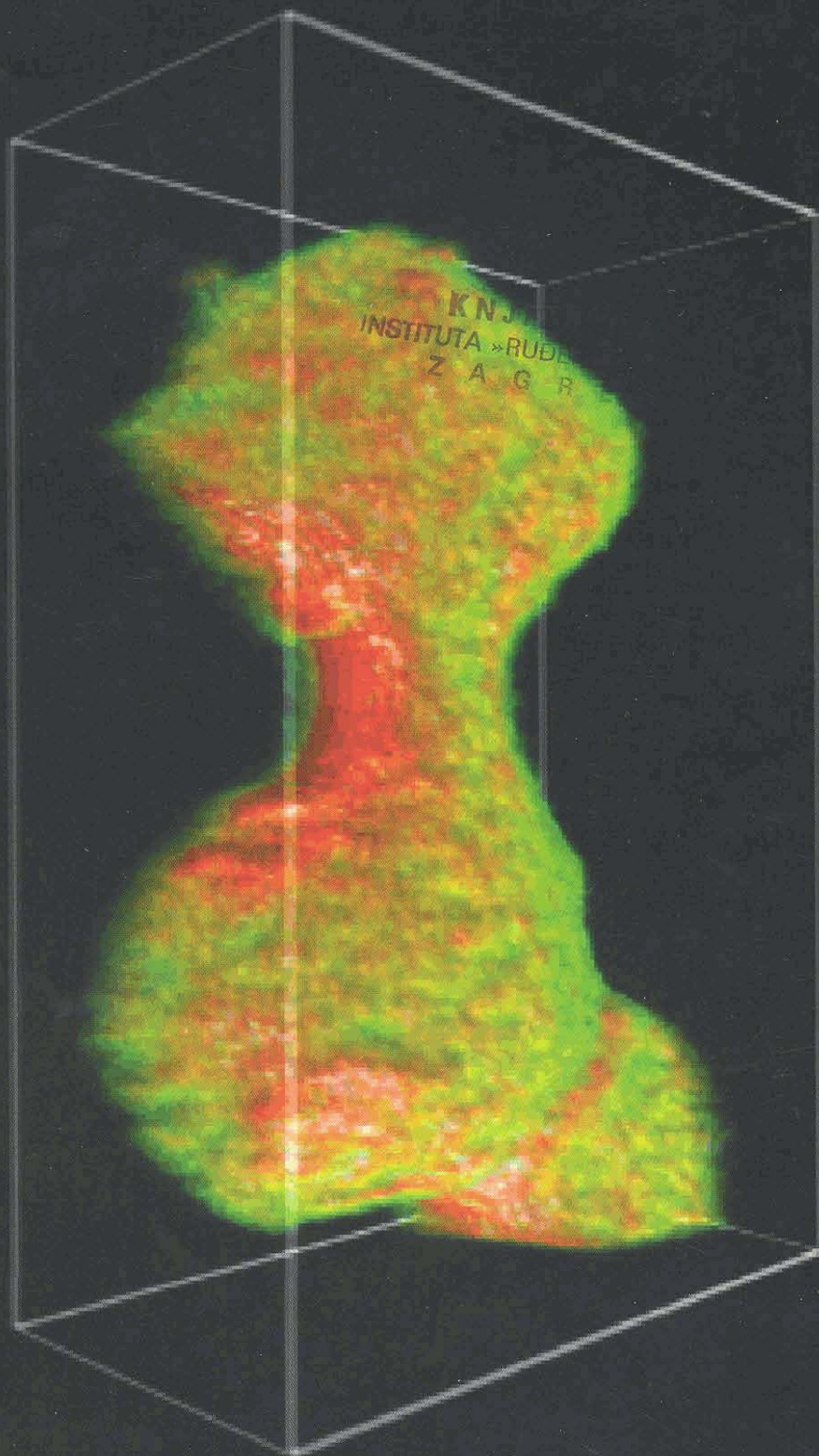


Vol. 5, broj 09/10,
rujan / listopad, 2004.

Rudar

- laserski pretražni mikroskop...

- nobelovci...



- kongresi...

- novosti...

U ovom broju:

M. Jurin:

Uvod 2

I. Weber:

Konfokalni laserski pretražni
mikroskop TSC SP2 AOBs 3

D. Cvitaš:

Nobelovci 2004, Laureati za
prirodne znanosti 6

Kongresi u organizaciji Instituta 2001. godine

D. Muck Šeler:

3rd Croatian Congress of
Pharmacology with International
Participation 10

J. Trampetić:

8th Adriatic Meeting 11

Kongresi u organizaciji Instituta 2002. godine

Z. Basak i R. Čaplar:

FOPI Workshop on Relativistic
Heavy-Ion Collisions 12

R. Novak Kujundžić:

COST Action 839 12

Kongresi u organizaciji Instituta 2003. godine

J. Trampetić:

9th Adriatic Meeting 13

D. Muck Šeler:

43rd International neuropsychiatric
Pula Symposium 16

N. Radić:

Executive Council Meeting of
IUVSTA 17

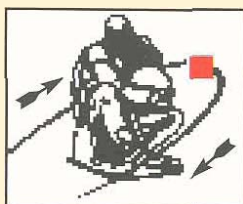
A. Lesac:

13th European Symposium on
Organic Chemistry 18

I. Supek:

2nd International Conference
on Nuclear and Particle Physics 19

Novosti 20



U ovom broju saznat ćemo nešto više o konfokalnom laserskom pretražnom mikroskopu kojeg je Institut dobio 2003. godine kao dio kapitalne opreme. O tome piše dr. sc. Igor Weber. U standardnoj mikroskopiji širokog polja preparat se u vidnom polju mikroskopa osvjetljava istovremeno po čitavoj površini fokusiranim snopom svjetlosti iz halogene lampe. Međutim, u konfokalnoj mikroskopiji preparat je osvjetljavao točku po točku primjenom fokusirane laserske zrake, a ovaj snop fotona se putem fotomultiplikatora, pred kojim je točkasta apertura, pretvara u električni signal. Ovim se načinom eliminira svjetlost koja dolazi iz područja izvan fokusa, koja je inače doprinosila zamućenju slike u klasičnoj mikroskopiji. Izvorna je primjena konfokalne mikroskopije bila u snimanju površina u refleksiji, uglavnom u industriji integralnih poluvodičkih elemenata, a sada je proširena i na primjenu u biologiji i medicini i to pretežno za snimanje fluorescencije. O principima rada konfokalne mikroskopije uče polaznici tečaja «Fluorescencijska i konfokalna mikroskopija» u sklopu kolegija «Metodološki tečajevi u biologiji i medicini, kao i na poslijediplomskom studiju na PMF-u. Proučimo: bolje i potpunije strukture svijeta oko nas!

U prethodnom smo broju prikazali znanstvene skupove koje su organizirali djelatnici Instituta u 2004. godini. Ovdje je prikaz skupova organiziranih 2001., 2002. i 2003. godine. Uvjeran sam da će ovaj materijal, iako

nije jako svjež, poslužiti kao dobra informacija i zalih vrijednih podataka. Napominjem da su neki od skupova koji su bili održani u navedenom razdoblju bili svojevremeno prikazani na stranicama Rudera.

I ove su godine dodijeljene Nobelove nagrade pa nam o tome, kao i ranijih godina, piše mr. sc. Dunja Cvitaš. Tekstovi, te popratne sheme i fotografije pomno su odabrani i vrijedan su prilog općem saznanju. Uvjeran sam da će svi sa zanimanjem pročitati ovaj informativni članak.

Rezultati dobiveni u temeljnim istraživanjima bili su podloga projektu HITRA «Izvori svjetlosti za fotodinamičku terapiju tumora» u Zavodu za laserska i atomska istraživanja. Rezultirao je niz inovacija koje su na 1. međunarodnoj izložbi inovacija, novih ideja, proizvoda i tehnologija – ARCA 2004, održanoj u Zagrebu od 14. do 19. rujna 2004. godine dobile značajna priznanja – Veliku nagradu – Grand prix te Zlatnu i Srebrnu Arcu. Čestitamo!

Na kraju, tu je i naša redovita rubrika o izborima u zvanja, personalnim promjenama, te o obranjenim diplomskim, magistarskim i doktorskim radovima koji su izrađeni u Institutu.

Želim svima ugodno čitanje i očekujem vaše priloge i razmišljanja o našem Glasniku.

Glavni urednik
Mislav Jurin

Došli u Institut tijekom rujna 2004.:

Mr. sc. Elvira Bura Nakić, Oliver Franković dipl. inž. kemije, Mijo Janković, Darija Jurašin dipl. inž. kemije, Katarina Krpan dipl. inž. kemije, Anđela Pustak dipl. inž. kemije.

Otišli iz Instituta tijekom rujna 2004.:

Mr. sc. Ana Babić.

Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom rujna 2004.

Tatjana Prebeg: Mehanizmi biogeneze plastida u cvjetovima i plodovima krastavca (*Cucumis sativus* L.) voditelj N. Ljubešić, obrana 27. 09. 2004.

Ivana Ivančić Baće: Međudjelovanje rekombinacijskih puteva RecBCD i RecF u inicijaciji rekombinacije i inhibicije EcoK1 restrikcije u bakteriji *Escherichia coli*, voditeljica E. Salaj-Šmic, obrana 28. 09. 2004.

Magistarski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom rujna 2004.

Tamara Čimbora Zovko: Promjene u međustaničnim vezama i citoskeletu stanica ljudskog karcinoma grkljana otpornih na cisplatinu, voditeljica M. Osmak, obrana 21. 09. 2004.

Diplomski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom rujna 2004.

Vilječić Barbara: Inaktivacija gena sir0192 cijanobakterije *Synechocystis* sp. PCC6803, voditelj H. Fulgosi, obrana 18. 09. 2004.

Marko Hohšteter: Antivirusni učinak kokošjeg interferona alfa na umnažanje virusa zarazne anemije pilića, voditelj H. Mazija, obrana 20. 09. 2004.

Došli u Institut tijekom listopada 2004:

Mr. sc. Margita Jadač, Žoran Vernić.

Izbori u zvanja tijekom listopada 2004.

Asistent: Jelena Čušin, Ivan E. Babić, Dalibor Merunka, Marin Roje, Borislav Perić, Tatjana Prebeg
Asistent suradnik: Darko Baće

viši znanstveni suradnik: Saša Blagus, Dunja Čukman-Sardelić, Tomislav Ivezić, Dalibor Kekez, Milorad Korolija, Zvonko Krečak, Ivan Supek, Tihomir Surić, Marija Luić, Vesna Nöthig-Laslo, Dejan Plavšić, Zlatica Raza, Pavica Planinić.
znanstveni savjetnik: Marija Bonifačić, Branka Kovač.

Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom listopada 2004.

Andrea Knežević: Multifraktalnost srčanog ritma, voditelj M. Martinis, obrana 22. 10. 2004.

Magistarski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom listopada 2004.

Ivica Strelec: Aktivnost aminopeptidaza i sastav proteina sorti ječma, voditeljica Lj. Vitale, obrana 15. 10. 2004.

Diplomski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom listopada 2004.

Ivana Grbeša: Genomski upis gena IGF2 u zloćudnim tumorima grkljana čovjeka, voditeljica K. Gall-Trošelj, obrana 26. 10. 2004.

Josipa Friščić: Određivanje modela odnosa svojstava i struktura spojeva iz skupine flavonoida, voditeljice M. Medić-Šarić i S. Nikolić, obrana 22. 10. 2004.

Snježana Jurić: Utišavanje gena At4g01050 iz biljke *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. tehnikom "antisense RNA", voditelj H. Fulgosi, obrana 06. 10. 2004.

Damir Klepac: Određivanje sol i gel faze u prirodnom kaučuku umreženom g-zračenjem, voditelj S. Valić, obrana 13. 10. 2004.

Irena Orać: Genetičke promjene u Langerhansovim otočicima miševa soja NOD, voditelj M. Hadžija, obrana 19. 10. 2004.

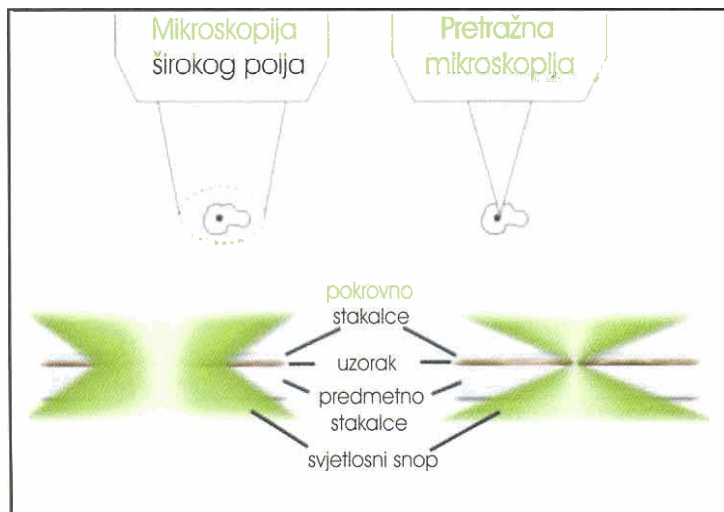
Željka Žakić: Modifikacije terminalnih skupina aminokiselina, voditeljice J. Vorkapić-Furać i I. Jerić, obrana 12. 10. 2004.

Konfokalni laserski pretražni mikroskop TCS SP2 AOBs

KNJIZNICA
INSTITUTA »RUDER BOŠKOVIC
ZAGREB
2002-09-28

SVJETLOSNA JE MIKROSKOPIJA U POSLJEDNJIH DESETAK GODINA DOŽIVJELA RENESANSU KOJU JE MALO TKO OČEKIVAO I TO PRVENSTVENO NADOGRAĐNJOM I PROŠIRIVANJEM INSTRUMENTACIJE BROJNIM OPTIČKIM I ELEKTRONSKIM ELEMENTIMA, KAO I RAZVOJEM NOVIH TEHNIKA FLUORESCENTNOG OZNAČAVANJA NA MOLEKULSKOJ RAZINI. METODA KONFOKALNE MIKROSKOPIJE JE JEDAN OD REZULTATA TOG NAGLOG RAZVOJA.

Zahvaljujući sretnoj okolnosti naknadnog odobrenja dodatnih sredstava za nabavku krupne opreme za 2002. godinu, krajem 2003. na IRB je stigao konfokalni laserski pretražni



SLIKA 1. OSNOVNA RAZLIKA U OSVJETLJENJU UZORKA IZMEĐU SVJETLOSNE MIKROSKOPIJE ŠIROKOG POLJA U KOJOJ SE ČITAVO VIDNO POLJE MIKROSKOPA OSVJETLJAVA ISTOVREMENO, TE PRETRAŽNE MIKROSKOPIJE, U KOJOJ SE OSVJETLJAVA TOČKU PO TOČKU

mikroskop TCS SP2 AOBs proizvođača Leica Microsystems Heidelberg GmbH iz Njemačke. Mikroskop je smješten u u suterenskom prostoru V krila, u Laboratoriju za (ne samo) elektronsku mikroskopiju Zavoda za molekularnu biologiju.

Svjetlosna je mikroskopija u posljednjih desetak godina doživjela renesansu koju je malo tko očekivao i to prvenstveno nadogradnjom i proširivanjem instrumentacije brojnim optičkim i elektronskim elementima, kao i razvojem novih tehnika fluorescentnog označavanja na molekulskoj razini. Metoda konfokalne mikroskopije je jedan od rezultata tog naglog razvoja. Princip konfokalne mikroskopije je jednostavan

i osmišljen je još u pedesetim godinama prošlog stoljeća, međutim tehnološki preduvjeti realizacije ostvareni se tek početkom devedesetih. U standardnoj mikroskopiji širokog polja, preparat se u vidnom polju mikroskopa osvjetljava istovremeno po čitavoj površini pomoću protežnog izvora svjetla, najčešće fokusiranog snopa svjetlosti iz halogene ili živine svjetiljke (slika 1). U konfokalnom mikroskopu, preparat se osvjetljava točku po točku, koristeći difrakcijom ograničen točkasti izvor svjetla, najčešće fokusiranu lasersku zraku, iako je moguće koristiti i protežni svjetlosni izvor ograničen pomoću točkaste izlazne aperture. Signal iz osvijetljenog područja uzorka oslikava se pomoću optike mikroskopa i projicira na točkastu aperturu koja se nalazi neposredno ispred fotomultiplikatora, a ovaj pretvara snop fotona u električni signal.

Takvim smještajem apertura postiže se da detektirani fotoni dolaze iz strogo ograničenog "točkastog" područja u fokalnoj ravni ulazne leće mikroskopskog objektiva. Kako se ulazna apertura detektora nalazi u optičkoj ravni koja je konjugirana fokalnoj ravni objektiva, ovakav se mikroskop naziva konfokalnim. Osnovna prednost konfokalne mikroskopije je eliminacija svjetlosti koja dolazi iz područja uzorka izvan fokusa, a koja doprinosi zamućenju slike u klasičnoj mikroskopiji širokog polja, pogotovo kod debljih uzoraka (slika 2). Fokalna ravina se pretražuje točku po točku pomoću pretražnog mehanizma ili ske-

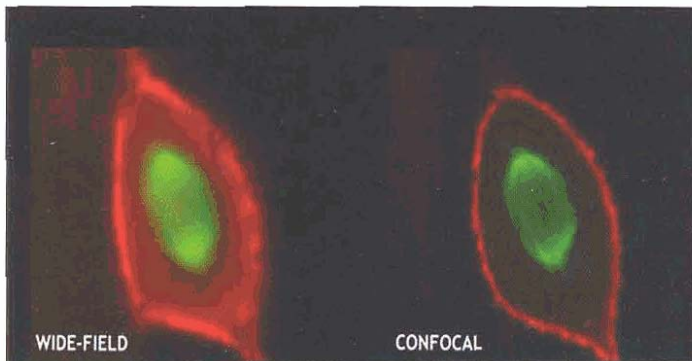


Piše: IGOR WEBER

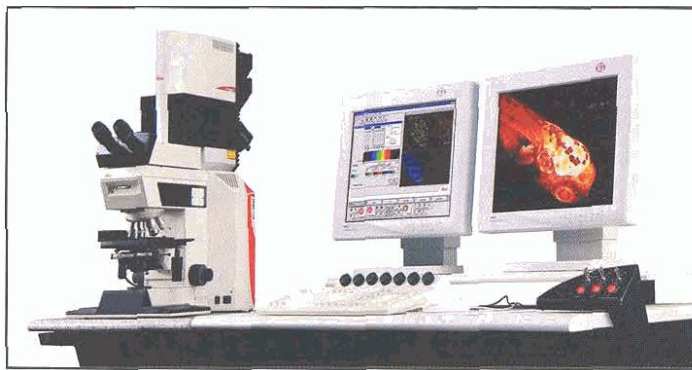
U STANDARDNOJ MIKROSKOPIJI ŠIROKOG POLJA, PREPARAT SE U VIDNOM POLJU MIKROSKOPA OSVJETLJAVA ISTOVREMENO PO ČITAVOJ POVRŠINI POMOĆU PROTEŽNOG IZVORA SVJETLA, NAJČEŠĆE FOKUSIRANOG SNOPA SVJETLOSTI IZ HALOGENE ILI ŽIVINE SVJETILJKE. U KONFOKALNOM MIKROSKOPU, PREPARAT SE OSVJETLJAVA TOČKU PO TOČKU, KORIŠTEĆI DIFRAKCIJOM OGRANIČEN TOČKASTI IZVOR SVJETLA, NAJČEŠĆE FOKUSIRANU LASERSKU ZRAKU, IAKO JE MOGUĆE KORISTITI I PROTEŽNI SVJETLO-SNI IZVOR OGRANIČEN POMOĆU TOČKASTE IZLAZNE APERTURE.

nera. Konfokalna mikroskopija se u početku koristila prvenstveno za snimanje površina u refleksiji, i to najviše u industriji integriranih poluvodičkih elemenata. S vremenom širila se primjena konfokalnih mikroskopa u biologiji i medicini, gdje se koriste pretežno za snimanje fluorescencije.

Konfokalni mikroskop TCS SP2 AOBs (slika 3) jedan je od dva najnaprednije koncipirana konfokalca na svjetskom tržištu, a izabran je zbog svojih jedinstvenih rješenja koja omogućuju izuzetnu fleksibilnost u planiranju i izvedbi eksperimenata. U standardnoj fluorescencijskoj mikroskopiji i u veći-

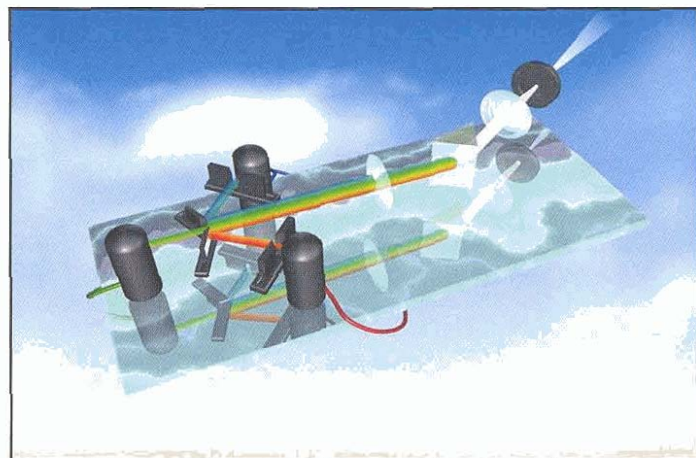


SLIKA 2. STANICA EPITELIJUMA U MITOZI OBOJANA FLUORESCENTNIM OZNAKAMA SPECIFIČNIM ZA STANIČNU MEMBRANU (CRVENO) I MICROTUBULE (ZELENO). OČITA JE RAZLIKA U OŠTRINI I JASNOĆI SLIKE IZMEĐU MIKROGRAFA SNIMLJENIH POMOĆU MIKROSKOPIJE ŠIROKOG POLJA I KONFOKALNE MIKROSKOPIJE.



SLIKA 3. LASERSKI KONFOKALNI PRETRAŽNI MIKROSKOP LEICA TCS SP2 AOBs U USPRAVNOJ VARIJANTI. NAŠ KONFOKALAC JE IZVEDEN KAO INVERZNI MIKROSKOP I TIME POGODNIJI ZA SNIMANJE ŽIVIH UZORAKA.

ni konfokalnih mikroskopa, za odvajanje fluorescencije od pobudne i raspršene svjetlosti, kao i za separaciju višestrukih fluorescentnih signala, koriste se dikroitska zrcala i dielektrični optički filteri. To znači da je radi optimalne detekcije fluorescencije potrebno za svaku fluorescentnu tvar koristiti posebnu kombinaciju ovih optičkih elemenata. Umjesto emisijskih filtera, TCS SP2 AOBs koristi spektralnu disperziju svjetlosti na prizmi u kombinaciji s nizom pomičnih zaslona s zrcalima (slika 4), čime je moguće efektivno dizajnirati vlastiti set emisijskih filtera za svaki pojedinačni eksperiment. Dakle, svi mogući filteri već su "ugrađeni" u instrument što eliminira potrebu nabavljanja novih filtera i s tim povezane znatne troškove. Eliminiranje pobudne svjetlosti u detekcijskim kanalima realizirano je pomoću akustooptičkog elementa nazvanog



SLIKA 4. DETEKTORSKI SUSTAV ZA KONFOKALNO SPEKTRALNO OSLIKAVANJE U VARIJANTI S TRI FOTOMULTIPLIKATORA.

Acousto Optical Beam Splitter tj. AOBs.

Naš konfokalac pruža mogućnost ekscitacije tj. pobude fluorescencije u uzorku pomoću 8 laserskih linija, i to koristeći argonski laser (458, 476, 488 i 514 nm) te tri helij-neonska lasera (543, 594 i 633 nm). Također je opremljen s četiri konfokalna detektora za refleksiju i fluorescenciju dinamičkog raspona 12 bita, kao i detektorom za svjetlost transmitiranu kroz uzorak. Dakle, pomoću ovog instrumenta moguće je istovremeno snimati uzorak u četiri kanala, a dodatno i u transmisiji kao petom kanalu, uz istovremeno korištenje svih sedam laserskih linija. Moguće je koristiti različite načine skeniranja, sve do maksimalnog formata 4096 × 4096 piksela i maksimalnog vidnog polja dijagonale 22 milimetra. Pojam vidno polje potrebno je pri tome shvatiti uvjetno, jer slika se u konfokalnom mikroskopu ne može vidjeti pogledom kroz okular. Ona nastaje točku po točku i pohranjuje se u memoriju elektroničkog računala te se prikazuje na zaslonu za vrijeme izvedbe eksperimenta.

Konfokalna mikroskopija pruža mogućnost optičkog seciranja, tj. sekvencijalnog snimanja uzorka sloj po sloj u smjeru optičke osi mikroskopa. Te optičke sekcije mogu kasnije poslužiti za rekonstrukciju trodimenzionalne raspodjele fluorofora u uzorku. Drugo važno područje primjene konfokalne mikroskopije je snimanje živih uzoraka. Odnedavno je moguće gen koji kodira proučavani protein metodama molekularne biologije fuzionirati s genom zelenog fluorescentnog proteina (GFP). Ekspresijom ovakvog proteina-kinere moguće je pratiti lokalizaciju i dinamiku različitih proteina u živim stanicama koje se nalaze u određenom fiziološkom stanju, u tijeku odvijanja određenih procesa, npr. stanične diobe, ili za vrijeme tretiranja stanica specifičnim agensima. Ovakvi "molekulski fenijeri" nisu dostupni samo u zelenoj boji, već su molekulskim inženjeringom i kloniranjem proteina sličnih GFP-u razvijeni i plavi, tirkizni, žuti, te crveni fluorescentni proteini. Sloboda u kombiniranju višebojnog fluorescentnog označavanja otvara mogućnost isto tako širokom spektru funkcionalnih istraživanja u živim stanicama.

Uspkos šarolikim mogućnostima primjene instaliranog konfokalnog mikroskopa, treba spomenuti i neka

KONFOKALNA MIKROSKOPIJA SE U POČETKU KORISTILA PRVENSTVENO ZA SNIMANJE POVRŠINA U REFLEKSJI, I TO NAJVIŠE U INDUSTRIJI INTEGRIRANIH POLUVODIČKIH ELEMENATA. S VREMENOM ŠIRILA SE PRIMJENA KONFOKALNIH MIKROSKOPA U BIOLOGIJI I MEDICINI, GDJE SE KORISTE PRETEŽNO ZA SNIMANJE FLUORESCENCIJE.

KONFOKALNA
MIKROSKOPIJA
PRUŽA
MOGUĆNOST
OPTIČKOG SECI-
RANJA, TJ.
SEKVENCIJALNOG
SNIMANJA UZOR-
KA SLOJ PO SLOJ
U SMJERU
OPTIČKE OSI
MIKROSKOPA. TE
OPTIČKE SEKCIJE
MOGU KASNIJE
POSLUŽITI ZA
REKONSTRUKCIJU
TRODIMENZIO-
NALNE RASPO-
DJELE FLUORO-
FORA U UZORKU.
DRUGO VAŽNO
PODRUČJE PRI-
MJENE
KONFOKALNE
MIKROSKOPIJE JE
SNIMANJE ŽIVIH
UZORAKA.

ograničenja uvjetovana u prvom redu financijskim mogućnostima prilikom nabave. Naš mikroskop nije opremljen ultraljubičastim laserom koji je potreban za ekscitaciju nekih popularnih fluorescentnih oznaka kao što su DAPI i Hoechst 33258. Optičko sučelje za naknadnu ugradnju tog lasera je međutim ugrađeno, tako da je proširenje moguće, a i interes za nabavku ultraljubičastog lasera već postoji kod dvije grupe na IRB-u. Također, mogućnosti trodimenzionalnog predodžanja i analize prostornih skupova podataka pomoću

KONFOKALNI MIKROSKOP NA
NAŠEM INSTITUTU OTVOREN JE
SVIM KORISNICIMA, UNUTAR I
IZVAN IRB-A, I NEKOLIKO
TAKVIH SURADNJI JE VEĆ
ZAPOČETO.

programske opreme instrumenta relativno su ograničene. Postoje mnogi grafički programi specijalizirani za tu namjenu koji pokrivaju velik raspon, kako u funkcionalnosti tako i u cijeni. Siguran sam da na IRB-u postoji potreba za takvom vrstom programa i u drugim istraživačkim grupama, pogotovo onima koje se bave raznim vidovima mikroskopije i prostornog oslikavanja. Instrument je isto tako moguće proširiti modulom za fluorescencijsku korelacijsku spektroskopiju. To je metoda koja omogućuje mjerenje koncentracija i efektivnih difuzijskih koeficijenata u razrijeđenim otopina-

ma na razini pojedinačnih molekula. Dobiveni podaci omogućuju analizu molekulskih interakcija i transportnih procesa čak i unutar živih stanica.

Konfokalni mikroskop na našem institutu otvoren je svim korisnicima, unutar i izvan IRB-a, i nekoliko takvih suradnji je već započeto. Osim u znanstvenom radu, konfokalni mikroskop je sudjelovao i na otvorenim danima Instituta, a o principima konfokalne mikroskopije i praktičnom radu na instrumentu uče polaznici tečaja "Fluorescencijska i konfokalna mikroskopija" koji se održava u sklopu "Metodoloških tečajeva u biologiji i medicini", kao i postdiplomski studenti na PMF-u. Neka ova kratka prezentacija instrumenta posluži i kao poziv svima na razmišljanje o mogućnosti primjeni konfokalne mikroskopije u vlastitom području istraživanja.

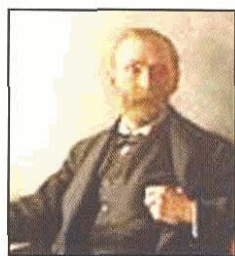
O PRINCIPIMA KONFOKALNE
MIKROSKOPIJE I PRAKTIČNOM
RADU NA INSTRUMENTU UČE
POLAZNICI TEČAJA
"FLUORESCENCIJSKA I
KONFOKALNA MIKROSKOPIJA"
KOJI SE ODRŽAVA U SKLOPU
"METODOLOŠKIH TEČAJEVA U
BIOLOGIJI I MEDICINI", KAO I
POSTDIPLOMSKI STUDENTI NA
PMF-U.

STARI SUŽARŠNI SITNOZORAC U TIPIČNOJ NADNIJETOM POLOŽAJU.
(KONFOKALNI MIKROSKOP = SUŽARIŠNI SITNOZOR)



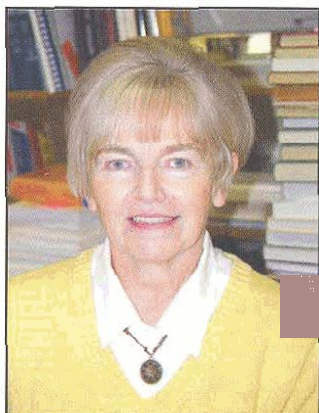
MLADE SNAGE PROMATRAJU MIKRO-SVIJET KROZ ŠARENE NAOČALE.





NOBELOVCI 2004.

Laureati za prirodne znanosti



PIŠE: DUNJA CVITAŠ

Početkom listopada obznanjeni su laureati za ovogodišnju 103. dodjelu Nobelove nagrade, prestižnog životnog priznanja za znanstveno ili društveno dostignuće pojedinca ili institucije u pet područja djelovanja: fiziologija ili medicina, fizika, kemija, književnost (Švedska akademija znanosti) i mir (Norveški Nobelov odbor) te 36. dodjelu za ekonomske znanosti (Švedska banka). Dobitnice Nobelove nagrade za književnost

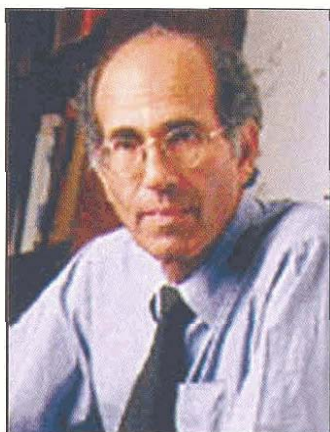
i mir su dvije žene, zaslužne za promicanje prava žena, borbu za demokraciju i bolji svijet – austrijska spisateljica Elfriede Jelinek “za njezino glazbeno strujanje glasova i antiglasova u novelama i dramama koje sa izuzetnim jezičnim žarom otkrivaju apsurdnost društvenih klišeja i njihovu moć podjarmljivanja” i kenijanska ekološka aktivistica Wangari Maathai “za doprinos održivom razvoju, demokraciji i miru”. Nobelovu nagradu za ekonomiju dobili su Finn Kydland iz Norveške i Edward Prescott iz Sjedinjenih Američkih Država za doprinos teoriji dinamičke makroekonomije.

Nobelove nagrade iz područja prirodnih znanosti i ove su godine dodijeljene timovima znanstvenika.

FIZIOLOGIJA ILI MEDICINA

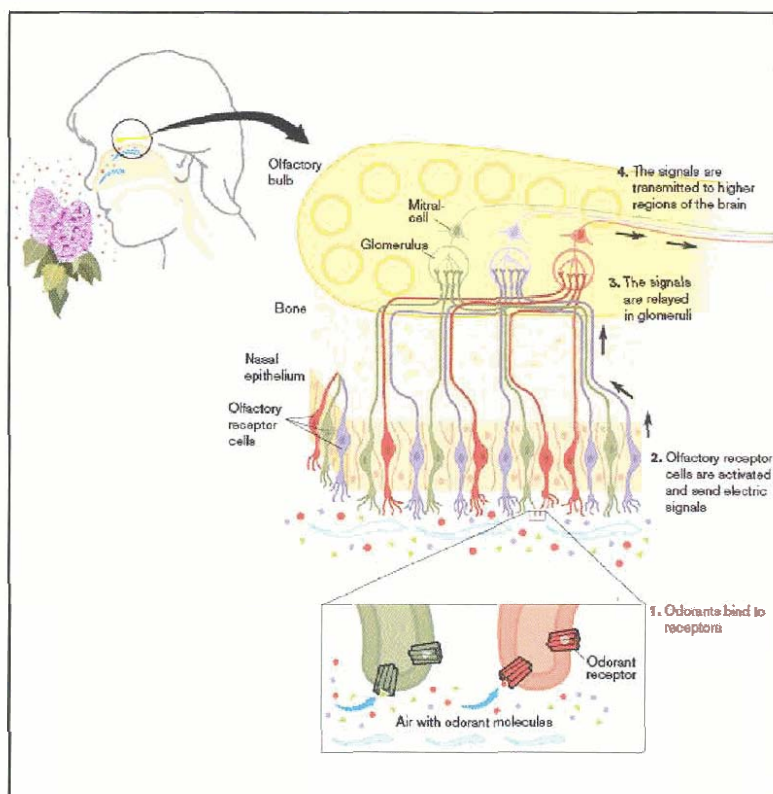
Richard AXEL, (r. 1946) Columbia University, New York, NY, SAD; Howard Hughes Medical Institute

Linda B. BUCK, (r. 1947) Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA, SAD; Howard Hughes Medical Institute



Ovogodišnji laureati za područje fiziologije ili medicine unijeli su razumijevanje u kompleksno funkcioniranje osjetila njuha,

izuzetno važno za sve žive organizme, a dugo najzagonetnije od naših osjetila te objasnili principe za prepoznavanje i pamćenje više od 10'000 različitih mirisa. Svoj su temeljni rad publikirali zajednički 1991. g. i u njemu opisali veliku porodicu od oko tisuću gena (3% od svih naših gena), koji kodiraju isto toliko tipova receptorskih proteina smještenih na membranama stanica epitela za njuh u gornjem dijelu nosne šupljine, Slika 1. Nakon toga su neovisno, u nekoliko često paralelnih studija, objasnili sistem funkcioniranja osjetila njuha od molekularne



SLIKA 1. RECEPTORI MIRISA I MEHANIZAM NASTAJANJA OSJETILA NJUHA

razine do organizacije stanice, tehnikama moderne molekularne i stanične biologije.

Mirisni receptori (GPCR tipa) nosnog epitela sastoje se od lanaca amino kiselina koje višestruko presijecaju staničnu membranu i tako stvaraju džepove za prihvatanje mirisnih molekula. Dolazak mirisne molekule mijenja oblik proteina, što dovodi do aktivacije G proteina, koji stimulira formiranje cAMP, a ta molekula glasnik aktivira ionske kanale koji se otvaraju i signal se prenosi u stanicu. Mirisni su receptori epitela povezani sa oko pet milijuna neurona za njuh, koji podražavaju prenos dalje na neurone u oko 2000 sfernih struktura, glomerula, kojih ima dvostruko veći broj od broja receptora i od njih dalje preko mitralnih stanica u određene mikroregije u moždanoj kori.

Svaku receptorsku stanicu njuha opisuju samo jedan receptorski gen njuha, ali svaka receptorska stanica njuha može

reagirati na više srodnih mirisnih molekula s različitim intezitetom. Većina mirisa sastavljena je od više mirisnih molekula, a svaka od njih aktivira nekoliko mirisnih receptora. Kombinajski receptorski kodovi stvaraju uzorke mirisa. To je temelj naše mogućnosti prepoznavanja i formiranja memorije za od oko 10 000 različitih mirisa.

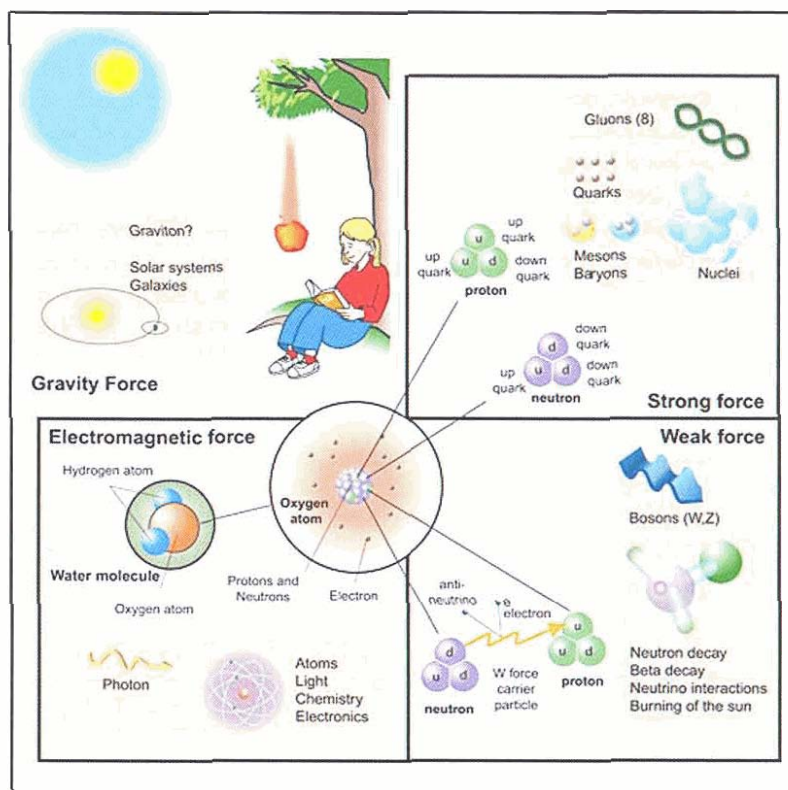
Dok su u nosnom epitelu neuroni, koji su vezani za isti tip receptora, raspršeni u četiri prostorne zone, u slijedećem nivou, u prednjem dijelu mozga, olfaktornom bulbusu, receptorske stanice s istim tipom receptora šalju svoje podražaje na isto mjesto, u iste glomerule. Protok informacija na toj razini je specifičan, a ta specifičnost sačuvana je i pri prijenosu podražaja iz glomerula u mitralne stanice.

Suprotno, u raznim mikroregijama u moždanoj kori informacije iz nekoliko tipova mirisnih receptora se izdvajaju i povezuju u uzorak karakterističan za svaki miris, koji je skoro isti kod različitih osoba. Stvara se visokoorganizirana prostorna mapa informacija dobivenih iz različitih receptora, slično receptorskim kodovima koji postoje za svaki miris. Informacije iz istih tipova receptora obrađuju se paralelno u raznim strukturama moždane kore, što omogućuje njihovo kombiniranje ili modificiranje za različite efekte. Interpretacija svih podataka vodi do svjesnog iskustva prepoznatljivog mirisa i usmjerava se prema strukturama, koje ga povezuju s određenim emocijama.

Otkriće Axela i Buck omogućila su izdvajanje gena za slične receptorske proteine kod raznih vrsta pretraživanjem njihovih DNA baza podataka, a otkrića se mogu primjeniti i na druge senzorne sisteme kao npr. na osjetilo okusa, te na molekule feromona, koji utječu na različito socijalno ponašanje, naročito kod životinja.

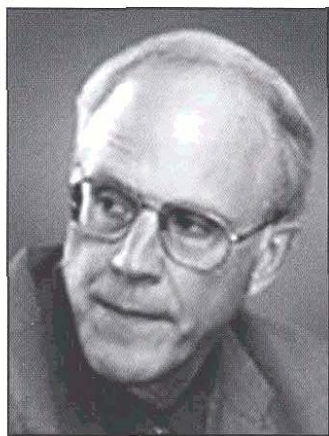
Laureati su nagrađeni za teorijski rad kojim su nadopunili Standardni model fizike čestica u području jakih sila i time učinili važan korak prema jedinstvenoj teoriji za sve sile prirode bez obzira na prostornu skalu. Svoje su izvanredno otkriće objavili Gross i Wilczek, te Politzer u dva rada još 1973. g. U doba otkrića ovi su fizičari bili vrlo mladi, Wilczek i Politzer bili su još doktorandi.

Četiri temeljne sile prirode su gravitacija, čije se djelovanje očituje u makrokosmosu, te elektromagnetska sila, slaba sila i jaka sila, koje su sve jače po intenzitetu i djeluju u mikrokosmosu, unutar atoma, Slika 2. Sve temeljne sile objedinjuje Standardni model fizike čestica, koji u svom matematičkom opisu uzima u obzir Einsteinovu teoriju relativnosti i



SLIKA 2. ČETIRI SILE PRIRODE, ČESTICE NOSIOCI SILA, TE POJAVE ILI ČESTICE KOJE PODLJEGU NJIHOVOM UTJECAJU

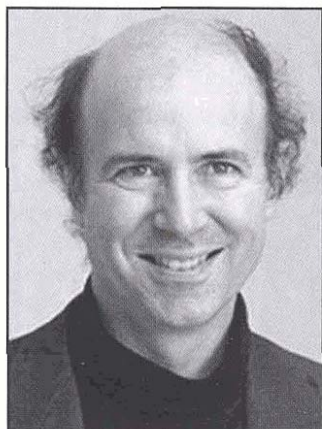
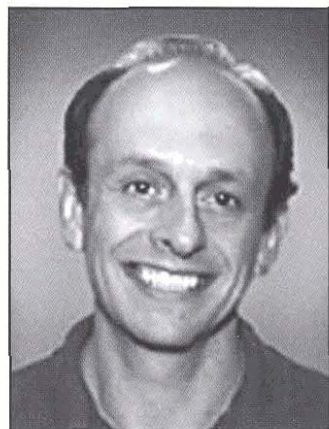
FIZIKA



David J. GROSS, (r. 1941) Kavli Institute for Theoretical Physics, University of California, Santa Barbara, CA, SAD

David H. POLITZER, (r. 1949) California Institute of Technology, Pasadena, CA, SAD

Frank WILCZEK, (r. 1951) Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, MA, SAD



kvantnu mehaniku. Nekoliko Nobelovih nagrada proteklih godina dodijeljeno je za upotpunjavanje tog modela.

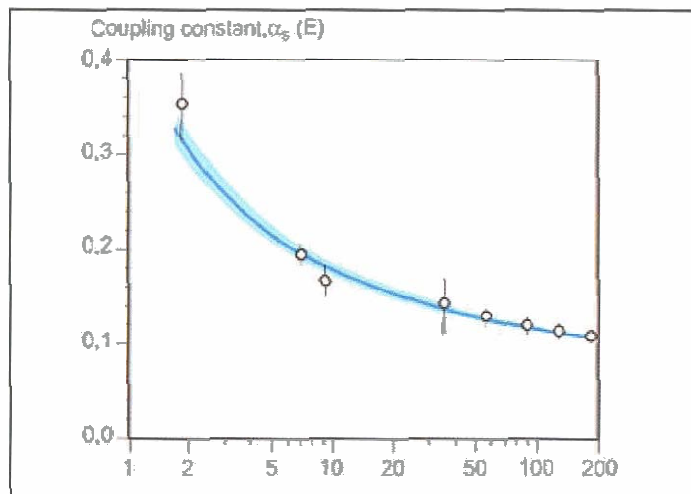
Elektromagnetska interakcija se prenosi fotonima i njena jakost se smanjuje s kvadratom udaljenosti među interagirajućim česticama te je dugog dometa. Opisana je uspješno teorijom kvantne elektrodinamike (QED, nobelovci Tomonaga, Schwinger, Feynman 1965.). Slaba interakcija prenosi se česticama mase 100 puta veće od mase protona, i kratkog je dometa. Usko je povezana s elektromagnetskom interakcijom, i s njom je ujedinjena u elektroslabu interakciju (Gerardus 't Hooft i Martinus Veltman, nobelovci 1999. za konačnu formulaciju te teorije).

Kvarkovi su elementarne čestice koje se pojavljuju u dubletu ili tripletu, a ne kao slobodne čestice. Izgrađuju veće čestice, kao što su npr. protoni i neutroni (po tri kvarka). Uz električni naboj kvarkovi imaju i svojstvo boje koje je kvantizirano kao i električni naboj. Postoji crvena, plava i zelena boja te antikvarkovi istih antiboja. Za agregate kvarkova boja je bijela (neutralna). Nosioci sile među kvarkovima su gluoni, koji za razliku od fotona, imaju svojstvo boje i antiboje. Zbog toga je sila boje kompleksna i drugačija od elektromagnetske sile.

U traženju teorije koja bi opisala efekte jake interakcije unutar atoma njemački je fizičar Kurt Symanzik ukazao na to da bi takva teorija trebala imati negativnu beta funkciju (derivacija konstante sprežanja po energiji u matematičkom opisu teorije), a Gerardus 't Hooft je 1972. bio blizu otkrića.

Ovogodišnji laureati ostvarili su to otkriće i iznijeli ga u elegantnoj matematičkoj formulaciji. Postavili su novu teoriju kvantne kromodinamike, QCD (Quantum ChromoDynamics), pomoću koje se može objasniti zašto se kvarkovi ponašaju kao slobodne čestice samo kod ekstremno visokih energija, dok su u protonima i neutronima uvijek u tripletima. Prema toj teoriji nosioci sile, gluoni, imaju jedinstveno i krajnje neočekivano svojstvo da nisu u interakciji samo s kvarkovima već i međusobno. To znači, što su kvarkovi bliže jedan drugome, slabija je njihova interakcija. Kvarkovi se približuju kad se energija povećava, a jakost interakcije se smanjuje povećanjem energije, pa se oni u krajnjem slučaju ponašaju kao slobodne čestice. To se svojstvo zove asimptotska sloboda i znači da je beta funkcija negativna. Suprotno, kad se kvarkovi udaljuju, jakost interakcije se povećava što bi značilo permanentnu vezanost kvarkova (još nema definitivnog matematičkog dokaza).

Teorija je tokom godina višestruko eksperimentalno potvrđena sudarima čestica u akceleratorima kod visokih energija, naročito u LEP akceleratoru, CERN, Ženeva, a primjenom teorije mogle su se objasniti i mnoge neobjašnjene pojave iz ranije provedenih eksperimenata (DESY, Hamburg; ADONE, Rim; SLAC, Stanford), npr. mlazevi čestica primijećeni kod sudara elektrona i pozitrona sa visokom kinetičkom energijom, pri čemu se stvaraju kvarkovi i antikvarkovi i dolazi



SLIKA 3. KONSTANTA SPREŽANJA, α_s , KAO FUNKCIJA ENERGIJE, PADAJUĆA KRIVULJA - IZRAČUN U QCD, TOČKE - MJERNE VRIJEDNOSTI

do emitiranja gluona. Asimptotska sloboda u QCD pruža mogućnost izračuna interakcija na malim udaljenostima za kvarkove i gluone (gdje je interakcija slaba) i slaganja s eksperimentom su odlična, Slika 3.

Otkriće asimptotske slobode u QCD otvara mogućnost jedinstvenog opisa prirodnih sila. Ovisnost inverzne vrijednosti konstante sprežanja o energiji za tri temeljne sile pokazuje da vrijednosti postaju bliske kod visokih energija u Standardnom modelu. Ako se on malo modificira, npr. uvođenjem supersimetričnih čestica male mase, vrijednosti konstante sprežanja u funkciji energije spajaju se u jednoj točki kod visokih energija od oko 10^{16} GeV. Gravitacija se kao slaba sila može zanemariti kod sadašnjih energija akceleratora, ali kod energija reda veličine 10^{19} GeV, njena vrijednost postaje istog reda veličine

kao i za ostale tri sile i nije zanemariva. Kandidat za jedinstvenu teoriju za sve sile prirode je teorija superstruna (Superstring Theory) koja uključuje supersimetriju. Novi LHC akcelerator, koji se gradi u CERN-u, pružat će veće mogućnosti za nova otkrića.

KEMIJA

Aaron CIECHANOVER, (r. 1947) Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

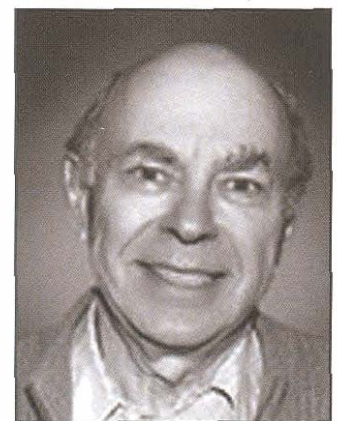
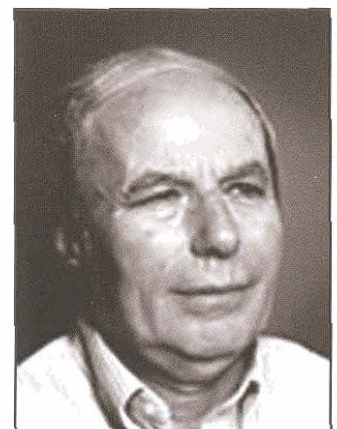
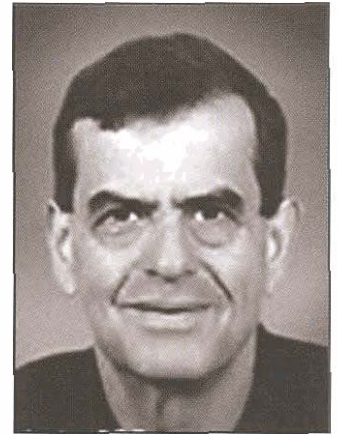
Avram HERSHKO, (r. 1937) Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

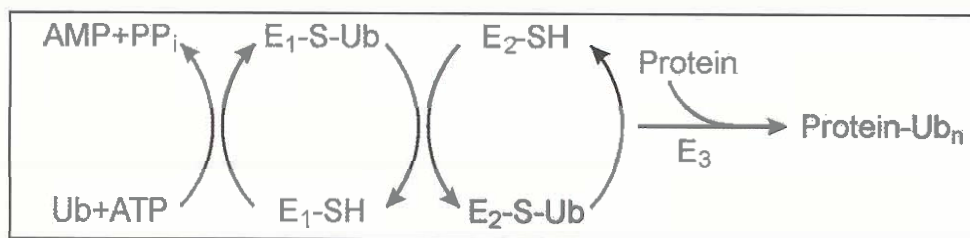
Irwin ROSE, (r. 1926) University of California, Irvine, CA, SAD

Prijelomno otkriće Ciechanover, Hershko i Rose objavili su u dva rada 1980. g. te u još nekoliko slijedećih godina potpuno rasvijetlili biokemijski mehanizam planske unutarstanične razgradnje proteina uz pomoć više molekula proteina ubikvitina (ime od lat. ubique, što znači svugdje) sastavljenog od 76 amino kiselina, a prisutnog u raznim tkivima i organizmima (osim bakterija). Razgradnja proteina je visoko specifična u odnosu na protein metu, vrijeme i prostor, a za to potrebna energija crpi se od ATP.

Tijek proteolize reguliran je aktivnostima enzima tipa sintetaza, amidaza i peptidaza za reakcije stvaranja konjugata ubikvitin-proteinski supstrat, otpuštanje konjugiranog ubikvitina i cijepanje markiranog proteina. Aktivaciju ubikvitina za te procese vrše novootkriveni enzimi E1, E2 i E3, Shema i Slika 4. Ubikvitin se preko svoga COOH terminala veže na tiol položaj enzima E1 i pri tom uzima energiju od ATP. Tako aktiviran prenosi se na enzim E2, tvori s njim tiol ester i smješta se u blizini proteina mete, kojega je prepoznao enzim E3. On kazalizira vezanje ubikvitina na protein metu. Ovaj se ciklus ponavlja, pa se na istom supstratu stvara kratki polipeptidni lanac. Takvi polibubikvitinirani proteini ulaze u proteasome, koji se nalaze u jezgri i citoplazmi, i tamo se zaštićeno od stanične okoline u unutrašnjosti bačvaste strukture premještaju kroz uska "vrata" gdje su prepoznati, denaturirani ATP energijom i proslijeđeni do aktivne površine za degradaciju u peptide od 7-9 aminokiselina.

Za proučavanje fiziološke funkcije proteolize uz pomoć ubikvitina, laureati su razvili imunokemijsku metodu.

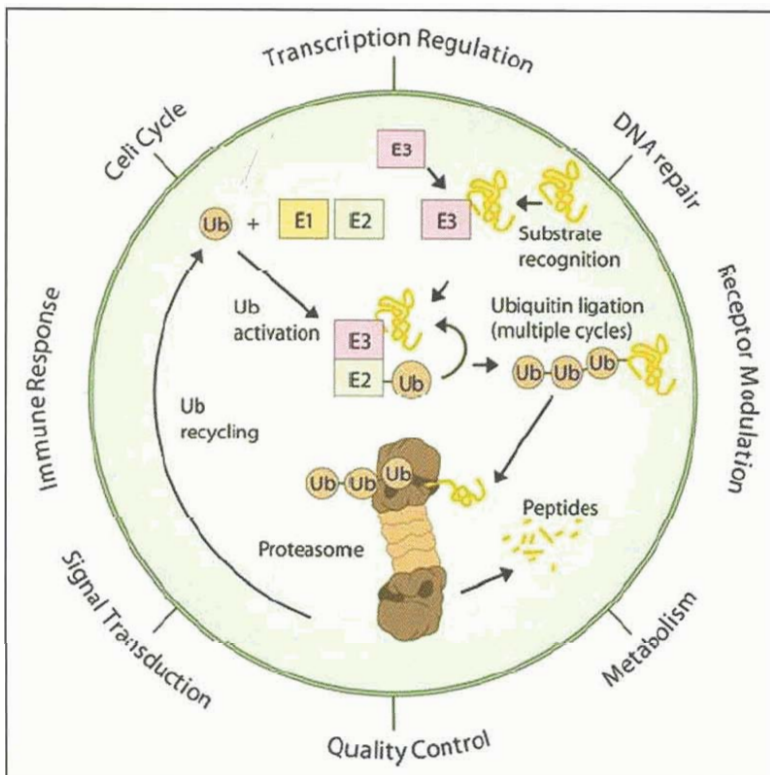




SHEMA. MEHANIZAM AKTIVACIJE UBIKITINA ENZIMIMA

Ubikvitin-protein konjugate izolirali su od staničnih proteina markiranjem radioaktivnom aminokiselinom, koja nije prisutna u ubikvitinu. Koristeći protutijela na ubikvitin, mogli su specifično pratiti proteolizu. Prekobrojni ili pogrešno sastavljeni proteini planski se razgrađuju. Eksperimentalno je poznato da se oko 30 % novonastalih proteina u stanici selektira za brzu

SLIKA 4. PROTEOLIZA UZ POMOĆ UBIKITINA I NJENE BIOLOŠKE FUNKCIJE



degradaciju u proteazomu, jer nisu prošli strogi sistem kontrole stanice.

Od otkrića osamdesetih godina fiziološki važni supstrati za istraživanje stalno se otkrivaju i istraživanja proširuju. Kontrolirano cijepanje proteina nije važno samo za uklanjanje pogrešnih proteina, već je uključeno i u kontrolu

staničnog ciklusa, reduplikaciju DNK i kontrolu kromozomske strukture. Defekti u proteolizi imaju uzročnu ulogu u nastajanju mnogih teških bolesti, kao tumora i cistične fibroze. Ciljanom proteolizom može se utjecati na popravak DNK, ekspresiju nekih gena i programiranu smrt stanice te funkcioniranje našeg imunog sistema.

Proteoliza pomoću ubikvitina primjenjuje se u istraživanjima za pronalaženje novih lijekova i u sprečavanju samooprašivanja kod biljaka.

Svečana dodjela nagrada upriličena je 10. prosinca, na dan smrti Alfreda Nobela, u Stockholmskoj koncertnoj dvorani. Švedski kralj uručuje dobitnicima diplome, koje su za fiziku i kemiju mala unikatna umjetnička djela na ručno obrađenom papiru i izrađena u nastojanju da sumiraju nešto od atmosfere, karaktera i osobnih atributa pojedinog dobitnika. Izrađuju ih razni umjetnici, a posljednjih godina karakterizirane su godišnjim temama - ptice, cvijeće, vaze itd. Tekst (ime dobitnika i obrazloženje) ručno unose poznati kaligrafi. Diplome se predaju u koricama od kozje kože, plave za fiziku i crvene za kemiju i fiziologiju ili medicinu, na koje kaligrafi unose specijalno dizajnirane zlatne monograme, koji se nalaze i na kutijama za pohranu diploma. Na diplomama za fiziologiju ili medicinu od 1965. g. umjetnička dekoracija sastoji se od reljefne zlatne medalje i atraktivnog kaligrafskog teksta. Nadalje švedski kralj uručuje dokument sa potvrdom novčanog iznosa, a ove godine to je oko 1,1 milijun eura po području znanosti, te zlatne medalje, djelo švedskog kipara i gravera Erika Lindberga (oko 200 g teške, od 18-karatnog zelenog zlata presvučenog 24 karatnim zlatom). Na licu medalje je portret Nobela, godina njegova rođenja i smrti - NAT-MDCCCXXXIII OB-MDCCCXCVI, a na naličju prigodna slika, imena dobitnika ugravirana ispod slike, tekst REG. ACAD. SCIENT. SUEC. za Kraljevsku švedsku akademiju znanosti i uokolo medalje stih iz Vergilijeve Eneide.

SLIKE I SHEMA PREUZETI SU S WWW.NOBELPRIZE.ORG

Inventas vitam iuvat ecoulisse per artes (Godi oplemeniti život otkrivenim umjetnostima)

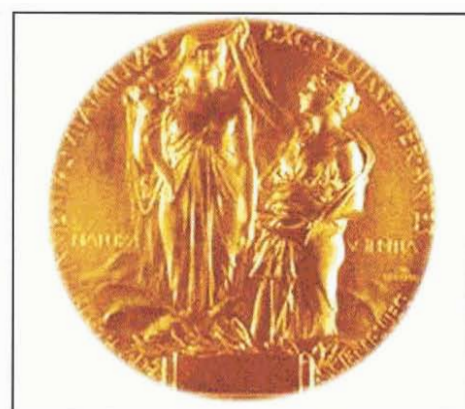
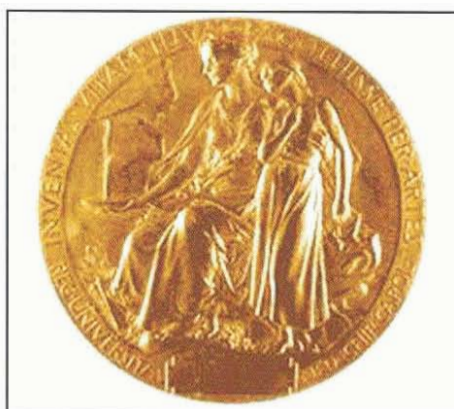
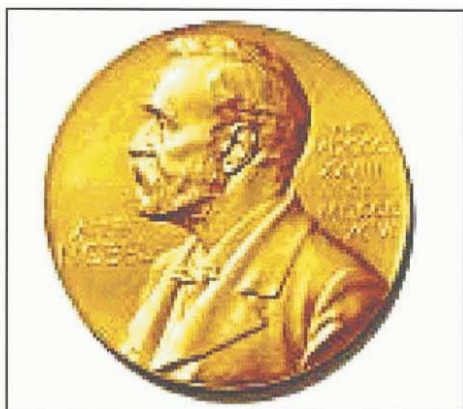
Vergilije:Eneida

FIZIKA I KEMIJA

FIZIOLOGIJA ILI MEDICINA

DUH MEDICINE DRŽI U SVOM KRILU OTVORENU KNJIGU I SKUPLJA VODU, KOJA SE IZLIJEVA IZ STIJENE, DA UTAŽI ŽEĐ BOLESNE DJEVOJKE

PRIRODA U LIKU BOŽICE IŽIDE IZ RANJA IZ OBLAKA DRŽEĆI U RUKAMA ROG OBILJA. VEO KOJI POKRIVA NJENO HLADNO I STROGO LICE PRIDRŽAVA DUH ZNANOSTI



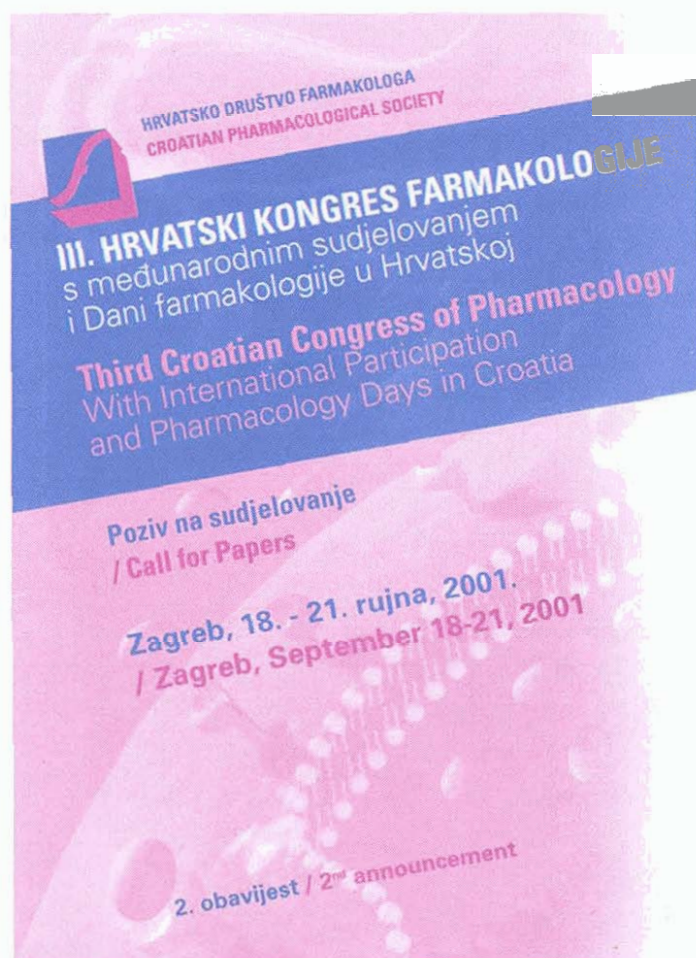
U prošlom broju Ruđera prikazali smo znanstvene skupove koje su organizirali djelatnici Instituta u 2004. godini. Ovdje je sustavan prikaz skupova organiziranih 2001., 2002. i 2003. godine. Prikazani će materijal, iako nije jako svjež, poslužiti, uvjereni smo, kao dobra informacija i zaliha vrijednih podataka. Neki od skupova koji su održani u navedenom razdoblju bili su svojevremeno prikazani na stranicama Ruđera, pa ovdje nisu navedeni.

Uredništvo

Kongresi u organizaciji Instituta 2001. godine

III. Hrvatski kongres farmakologije s međunarodnim učešćem, Zagreb, 18- 21 rujna 2001 (Third Croatian Congress of Pharmacology with International Participation)

PIŠE: DORICA MUCK ŠELER



III. Hrvatski kongres farmakologije održan je u Zagrebu od 18 do 21. rujna 2001. godine. Nela Pivac i D Mueck-Šeler su bile članovi Organizacijskog odbora kongresa. Kongresu je prisustvovalo oko 300 znanstvenika kako domaćih tako i pozvanih predavača iz Kanade, Velike Britanije, Italije, Austrije, Švedske, Nizozemske, Češke, Slovenije, Mađarske i Bosne i Hercegovine.

Kongres je bio dobro organiziran, a pokrivao je različite dijelove farmakologije uključujući najnovija saznanja o receptorima, faktorima rasta, genskoj terapiji, farmakogenetici, liječenju šećerne bolesti, i psihičkih poremećaja. Održano je 19 simpozija, 4 diskusije oko okruglog stola, kompjuterska radionica i tri posterske sekcije s 91 posterom. Sažeci izlaganja su objavljeni u časopisu Periodicum biologorum, koji je službeno glasilo Hrvatskog društava farmakologa.

U sklopu kongresa održan je simpozij: "Posttraumatski stresni poremećaj (PTSP): od dijagnoze do liječenja", organizator D Mueck-Šeler, Institut "R.Bošković". U simpoziju su iznesene najnovije spoznaje o dijagnosticiranju PTSP (V. Folnegović-Šmalc), liječenju (M. Jakovljević) kao i o perifernim biokemijskim pokazateljima u PTSP (D Muck-Šeler).

Piše: JOSIP TRAMPETIĆ, PREDSEDavajući SKUPA

U organizaciji Instituta «Ruder Bošković», Sveučilišta u Zagrebu i Splitu, te Ludwig-Maximilians-Universität i Max Planck Institut, iz Minhena održan je u Dubrovniku, od 4. do 14. rujna 2001. godine, 8th Adriatic Meeting pod naslovom: «Particle Physics in the New Milenium». Predsjedavajući Skupa bio je dr. sc. Josip Trampetić.

Tradicionalna svrha Adriatic sastanka je da prikaže najnovija dostignuća znanosti što su ih podnijeli predavači koji su aktivno sudjelovali u razvoju svojih područja, te pored toga stvori školsku atmosferu za mlade znanstvenike.

Područja odabrana za 8. sastanak, u rujnu 2001., bile su baždarnе teorije, fenomenologija čestica, teorija struna i kozmologija.

Sastanak nam je uspješno omogućio da se ujedini vrlo dobar skup istaknutih znanstvenika koji su prikazali izvanredne doprinose. Razlog ovom uspjehu je zacijelo da se većina nas osjeća obveznim pomoći reaktiviranju znanstvenog života u jugoistočnoj Europi do prijašnje razine. Međutim, također postoje vrlo uzbudljivi novi znanstveni razvoji.

Dijelom sastanka prevladavala je neutronska fizika, koja je upravo doživjela uzbudljiv napredak mjerenjem neutrinjskih masa. To je izvanredno prikazao Prof. G. Altarelli (voditelj Odjela teorijske fizike, CERN) u svom predavanju o masama neutrina i teorijama velikog ujedinjenja (GUTs). U istom smislu prikazali su svoje radove Prof. W. Buchmuller (voditelj Teorijskog odjela, DESY, Hamburg) koji je govorio o CP narušenju, neutrinjskom miješanju i barionskoj asimetriji, te Prof. S. Pakvasa (University of Hawaii, USA) koji je dao opći prikaz neutrinjske fizike.

S teorijskog stanovišta, konstrukcija baždarnih teorija na nekomutativnim prostorima i njihove fenomenološke implikacije bila je jedna od najrazmatranijih novih teorijskih ideja. To su prikazali brojni odlični govori i predavanja. Na primjer, R. Jackiw (MIT, USA), Prof. L. Bonora (ICTP, Trieste, Italija), Prof. H. Grosse (University of Vienna, Austria) i Prof. J. Wess (LMU München, Germany), osobito su se usredotočili na mlade znanstvenike, ohrabrujući ih da se pridruže svjetskoj zajednici fizike u tom posebnom području.

Status CP narušenja razmatran je u trenu kada su bili dostupni noviji eksperimentalni rezultati, kao što je slučaj s raspadima teških mezona. Istaknuti prikaz fizike teških kvarkova i CP narušenja u okviru efektivne teorije polja teških kvarkova (HQEFT) dao je Prof. N. D. Uraltsev (INFN, Milano, Italy) u svom predavanju o neperturbativnoj kvantnoj kromodinamici u raspadima b-kvarka. Drugi govori na visokoj razini obuhvatili su CP narušenje u B i K fizici, što su ih podnijeli Prof. N. G. Deshpande (University of Oregon, USA), R. Waldi (FB Physik, University of Rostock, Germany) and K. Kleinknecht (University of Mainz, Germany).

Sastanak se održao upravo u pravo vrijeme da se dobije uvid u Large Hadron Collider (LHC) i u fiziku koja se treba istražiti pomoću tog uređaja. Osobito smo bili ponosni da je 8. Adriatic sastanku prisustvovao velik broj predstavnika iz opsežnih eksperimentalnih suradnji, kao Prof. Y. Rozen (Technion, Haifa, Israel), D. Denegri (CERN, Switzerland), H. Kagan (Cornel,

Ithaca, USA) iz suradnji ATLAS (CERN), CMS (CERN), CLEO (Cornel). Također nam je drago izvijestiti da smo, prihvaćajući savjet dobitnika Nobelove nagrade Prof. Leona Ledermana (Chicago University, USA), pozvali i time uspostavili odlične kontakte s fizičarima čestica iz Južne Amerike, napose Brazila.

Kozmologija s novom ocjenom tamne materije bila je još jedan predmet od ogromnog interesa. To područje prikazao je Prof. N. Bilić (RBI, Zagreb, Hrvatska).

Konačno, prikazan je velik broj vrlo zanimljivih doprinosa o teorijskim i eksperimentalnim problemima u: SUSY (Prof. A. Masiero, ICTP, Trieste, Italy); magnetski monopoli u kvantnoj kromodinamici (Prof. V. Zakharov, MPI München, Germany), pristup perturbativne kvantne kromodinamike (Prof. A. I. Sanda, Nagoya University, Japan, i N. G. Stefanis, Ruhr University, Bochum, Germany), vruća tvar u kvantnoj kromodinamici (Prof. H. Satz, University of Bielefeld, Germany) i fizika izvan standardnog modela na novim akceleratorima (Prof. J. Ellis, Cern, Switzerland).

Sve to dalo je impresivan pregled sadašnjih aktivnosti i napredak u područjima fizike prikazanim na ovom sastanku.

To je učinjeno na razini koja bi bila na čast bilo kojoj konferenciji u tom području. Međutim, to je također učinjeno na dubokoj razini koja je stvorila aktivnu atmosferu da privuče mlade znanstvenike u ta područja.

Dubrovnik, kao geografsko središte ovog područja Europe, pružio je najprikladnije uvjete za ovu konferenciju. Uz vrlo ugodan okoliš, sastanak se ipak usredotočio na mjesto održavanja konferencije u hotelu Neptun, a posljedica tog bilo je vrlo jako znanstveno međudjelovanje.

Konačno, valja spomenuti kako je ovaj sastanak pružio dobru pozadinu za sve brojnije kontakte i suradnje među znanstvenicima iz bivše Jugoslavije i susjednih zemalja. Entuzijazam za znanost i obveza da se pridonese napretku znanosti ponovno su blisko udružile mnoge znanstvenike.

Pisma koja su organizatori primili od sudionika održavaju visoku kvalitetu sastanka.



Kongresi u organizaciji Instituta 2002. godine

FOPI Workshop on Relativistic Heavy-Ion Collisions

PIŠU: ZORAN BASRAK I ROMAN ČAPLAR

Laboratorij za teškoionsku fiziku (LTF) Zavoda za eksperimentalnu fiziku Instituta «Ruđer Bošković» organizirao je u rujnu 2002. u Trakošćanu, od 25. do 29. rujna 2003. godine, međunarodnu radionicu o fizici teškoionskih sudara. Time je LTF nastavio dugogodišnju tradiciju organiziranja međunarodnih znanstvenih skupova iz nuklearne i fizike teških iona u Hrvatskoj. Predsjedatelji sastanka bili su dr. sc. Z. Basrak i prof. dr. sc. R. Čaplar. Na sastanku je uz hrvatske znanstvenike i mlade istraživače te studente sudjelovalo i 30-tak znanstvenika iz Njemačke, Francuske, Mađarske, Poljske, Rumunjske te iz Južne Koreje i Kine.

Osnovne teme radionice bile su dosadašnja postignuća i planovi rada FOPI suradnje. FOPI suradnja je međunarodna suradnja okupljena oko velikog detekcijskog sustava FOPI (ime dolazi od 4π što označava puni prostorni kut) pri Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) kraj Darmstadta u Njemačkoj. Laboratorij za teškoionsku fiziku je jedan od osnivača navedene suradnje. Naime, FOPI detektorski sustav detektira, identificira te mjeri energiju i kutove nabijenih produkata (protona, deuteronu, tritona, ^3He , ^4He , tzv. fragmenata srednjih masa, te piona i kaona) emitiranih iz visokoenergijskih sudara jezgra jezgra u (gotovo) punom prostornom kutu pa mu odatle i ime.

Na radionici su predloženi rezultati FOPI suradnje dobiveni pri proučavanju više vrsta tzv. kolektivnog toka nuklearne tvari, produkcije grozdova (klustera) nukleona i posebice istraživanja o mogućem jedinstvenom teorijskom opisu tih dviju pojava te s time povezanom jednadžbom stanja nuklearne tvari. Razmotrena je i ovisnost nuklearne jednadžbe stanja o izospinu kroz analizu FOPI eksperimenta $^{96}\text{Ru}(^{96}\text{Zr}) + ^{96}\text{Ru}(^{96}\text{Zr})$ izvedenog u sve četiri kombinacije projektila i mete. Raspravljalo se i o rezultatima i interpretaciji do tada učinjenih mjerenja pionskih i kaonskih multipliciteta. Uz to razmatrani su planovi mjerenja (jako) nesimetričnih sustava projektila i mete. Dr. sc. M. Korolija izvijestio je o fizikalnim aspektima prijedloga za mjerenje reakcija induciranih pionima za što su se, uz postojeći puni opseg snopova teških iona, upravo bile ostvarile tehničke mogućnosti na SIS/ESR akceleratoru u GSI-u.

Dio radionice bio je posvećen eksperimentalnim uređajima i tehnikama. Donesena je i odluka da se pristupi daljnjem razvoju tzv. Resistive Plate Counter (RPC) detektora s vrlo brzim vremenskim signalom. Organizirali smo u suradnji s CIR-om i predavanje o razvoju GRID mreže i njezinu značaju za znanstveni rad.

Privlačna prirodna i povijesna okolina mjesta sastanka, uz izbor tradicionalne hrvatske kuhinje doprinijeli su ugodnoj radnoj atmosferi. Službeni dio sastanka obogaćen je programom narodnih plesova na terasi dvorca grofova Draškovića te auto-

busnim izletom panoramskim cestama bregovitog Hrvatskog zagorja. Na kraju, prije odlaska, sudionici su obišli povijesnu jezgru Zagreba i posjetili Institut, posebice Laboratorij za teškoionsku fiziku te ljubaznošću dr. M. Jakšića – bila je nedjelja! – prostore tandem Van de Graaff akceleratora.

COST ACTION 839

« Immunosuppressive Viral Diseases in Poultry – Measurement of Protection »

PIŠE: RENATA NOVAK KUJUNDŽIĆ

U Cavtatu je od 08. do 12. svibnja 2002. organiziran sastanak dviju radnih skupina COST akcije 839 « Immunosuppressive Viral Diseases in Poultry. » Institut Ruđer Bošković je bio organizator sastanka, a lokalni organizacijski odbor su sačinjavali dr. sc. Renata Novak Kujundžić, prof. dr. William L. Ragland III i dr. sc. Vladimir Savić.

U COST akciju 839 je uključeno 20 zemalja, a na konferenciji u Cavtatu su sudjelovali predstavnici Belgije, Brazila, Danske, Finske, Hrvatske, Nizozemske, Njemačke, Mađarske, Izraela, Italije, Poljske, Španjolske, Velike Britanije i Sjedinjenih Američkih Država.

Cilj COST akcije 839 je razmjena znanja i tehnologija u području epidemiologije, dijagnostike, cijepljenja, imunologije, molekularne biologije i patogeneze zarazne bolesti burze i zarazne anemije pilića te međusobnog odnosa ova dva imunosupresivna virusa peradi. Na sastanku u Cavtatu su se sastali znanstvenici uključeni u rad radne skupine za cijepljenje i radne skupine za patogenezu. Raspravljalo se o preporukama za izdavanje monografije o živim i inaktiviranim cjepivima protiv virusa zarazne bolesti burze te živim cjepivima protiv virusa zarazne anemije pilića u okviru Pharmacopoeia Europa. Slijedila su izvješća o utjecaju virusa zarazne anemije pilića na imunosupresiju pilića te ekonomskim posljedicama imunosupresije. Raspravljalo se o iskustvima u provođenju imunizacije pilića različitim vrstama cjepiva protiv virusa zarazne bolesti burze te njihovoj učinkovitosti. Dogovoreno je istraživanje primjenjivosti često upotrebljavanog testa procjene oštećenja burze, kako bi se vidjelo da li se propisani kriteriji ocjene oštećenja mogu ujednačeno interpretirati u različitim laboratorijima. Cilj ovakvog istraživanja je doznati da li se takav sustav procjene može smatrati objektivnim i preporučiti za rutinsku primjenu u procjeni sigurnosti primjene cjepiva. Sastanak je završen raspravom i dogovorom o izdavanju priručnika « A Manual on the Pathogenesis and Immunity of IBDV and CAV. »

Kongresi u organizaciji Instituta 2003. godine

9. Jadranski sastanak, Dubrovnik, Hrvatska, 4.-14. rujna 2003.

PIŠE: JOSIP TRAMPETIĆ, PREDSDJEDAVAJUĆI SKUPA

U Dubrovniku je od 4. do 14. rujna 2003. godine održan 9. Jadranski sastanak (9th Adriatic Meeting) pod naslovom "Particle Physics and the Universe". Organizatori Sastanka bili su: Zavod za teorijsku fiziku Instituta "Ruđer Bošković", Odjel teorijske fizike Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište u Splitu, te Ludwig-Maximilian Universität i Max-Planck Institut iz Minhena.

Jadranski sastanci (Adriatic Meetings) tradicionalno su konferencije na najvišoj znanstvenoj razini, ili čak i važnije, spadaju u rijetke konferencije iz fizike kojima je cilj vrlo široko sudjelovanje kako mladih tako i iskusnih istraživača iz različitih obrazovnih sustava u fizici čestica.

U sljedećim odlomcima skicirat ćemo razloge zašto je vitalna međudisciplinska suradnja u fizici čestica danas ugrožena. Argumentirat ćemo veliku važnost konferencija kao što su Jadranski sastanci s tradicionalno širokim spektrom, a dati ćemo i konkretan fizikalni sadržaj opisan kasnije u kontekstu.

Fizika čestica razvila se, kroz 60 godina svog postojanja, u visoku razvijenu disciplinu uglavnom iz dva razloga:

- Fizika čestica kao jedna od najtemeljitijih disciplina fizike u stalnoj je razmjeni i kontaktu s nekoliko drugih disciplina, posebice s fizikom čvrstog stanja i fizikom lasera, kozmologijom i astrofizikom, matematičkom fizikom i matematikom.

- Fizici čestica kao eksperimentalnoj znanosti potrebni su laboratorijski uređaji širokog opsega, što danas tipično uključuje suradnje nekoliko stotina do tisuća istraživača, te inženjera i tehničara s najrazličitijim iskustvima.

Budući da je ekspertiza potrebna u istraživanju fizike čestica u velikoj mjeri specijalizirana posljednjih godina, ovo područje teži sve više organizirati potpuno ekspertne konferencije, sastanke i ljetne škole, na primjer za razvoj detektora, za fiziku astročestica ili za teoriju struna. Posljedica je toga potencijalno opasno udaljenje posebice između eksperimentalnih i teorijskih fizičara. Osobito je važno da fizičari čestica imaju jasnu viziju što mogući rezultati dobiveni iz krajnje velikih i kompleksnih eksperimenata impliciraju za stanje sadašnjih teorijskih modela. Današnja teorijska fizika čestica ukratko je sažeta u "standardnom modelu" (SM). Ovaj model je formuliran pred više od dvadeset godina i valjanost njegovih predskazanja ostaje uglavnom nepromijenjena sve do sada. Uz iznimku Higgsovog polja, svi sastojci standardnog modela nađeni su u prirodi.

Unatoč tome, postoje uvjeravajući argumenti da fizika koja se razvija izvan standardnog modela mora biti na dohvat (govoreći u smislu energije dostupne u eksperimentima na velikim ubrzivačima čestica). Najomiljeniji kandidat za takvo proširenje standardnog modela je supersimetrija. Također tijekom nedavnih godina predloženo je mnoštvo drugačijih mogućih proširenja. Teorije velikog ujedinjenja oživjele su upravo kao modeli s višim dimenzijama

(sažeti na unutrašnje prostore s velikim radijusom); pronađene su nekomutativne teorije polja s/bez deformiranih simetrija, a i drugi modeli s dodatnim poljima kao što je technicolor – javljaju se na mnogo načina. Konačno, modeli na Planckovoj skali kao što je teorija struna u novije vrijeme čine ozbiljnije pokušaje da pruže predskazanja za eksperimente slijedećih generacija.

Budući da su svi ovi modeli proširenja sadašnje valjane teorijske postavke (SM), postoji velika sloboda u parametarskom prostoru u svakom od tih modela i stoga je vrlo teško utvrditi konačno predskazanje za izvodiv eksperiment koji bi nedvosmisleno potvrdio jedan model ili isključio drugi model. Čak i najjednostavnije proširenje standardnog modela, [minimalno supersimetrični standardni model (MSSM)] treba uključiti nekoliko dodatnih potpuno plauzibilnih pretpostavki, da bi se došlo do konačnih eksperimentalnih predskazanja. Ova situacija je metodički potpuno nezadovoljavajuća. Da se to popravi, eksperimentalni fizičari moraju bolje poznavati sadašnje stanje mnogih ponuđenih teorijskih modela. Eksperimentalni fizičari moraju imati jasnu viziju o tome kakvi se fizikalni učinci proširenja standardnog modela se mogu nedvosmisleno naći.

S druge strane, teorijski fizičari moraju imati konkretna opažanja o tome koja predskazanja imaju izgled da budu potvrđena ili osporena u stvarnim eksperimentalnim postavama (uredajima). Ako specifični model može dati predskazanje o nekom novom učinku, tada ipak isti učinak u današnjim eksperimentima može biti potpuno potisnut djelovanjima pozadine. U cijelosti, razmjena na oba načina, od teorije do eksperimenta i obratno, mora biti dovoljno intenzivna da bi jamčila metodički snažan znanstveni rad, tj. da su ispravna predskazanja potpuno testirana i da opažanje može dokazati ili opovrgnuti tvrdnju i teoriju.

Jadranski sastanak kroz svoju čitavu povijest je mjesto gdje se točno utvrđuje ta razmjena između teorije i eksperimenta. Deveti Jadranski sastanak uspješno nastavlja ovu povijest i čak jača međudisciplinsku komunikaciju stvaranjem novih kontakata između zajednice kozmologa i čestičara. Razmjena

[illegible]

između teoretičara i eksperimentalaca bila je inipresivno i intenzivna, te će zacijelo imati trajan učinak na nekoliko istraživačkih projekata zajednice europske i svjetske fizike. Snažnim uključenjem mladih znanstvenika pokušalo se preneti ovaj duh jake međudisciplinske komunikacije također na slijedeću generaciju znanstvenika.

Znanstveni sadržaj

Kozmologija, fizika neutrina i astročestica

Kao što naziv konferencije sugerira, kozmologija i fizika astročestica i njihova povezanost s fizikom čestica jedna su od glavnih tema konferencije. Jedan razlog za ovaj izbor je prevladajuća kvaliteta rezultata dobivenih u kozmologiji kroz niz nedavnih godina.

U početku 2003. godine Wilkinsonova mikrovalna anizotropna sonda (WMAP) riješila je kozmički mikrovalnu pozadinu s preciznošću bez presedana i pružila je detaljan uvid u kozmičku predhistoriju. Zajedno s vrlo preciznim podacima dobivenih od supernove bilo je moguće strogo smanjiti modele koji se odnose na kozmološke podatke o prisutnosti raznih oblika energije i tvari u svemiru. Specifično, prisutnost oblika energije s negativnim tlakom, nazvana "tamna energija" "kvintescencije" (ako je varijabilna s vremenom), utvrđena je vrlo čvrsto. Mnogi eksperimenti su sada izgrađeni u čitavom svijetu da bi se nasuprot tome verificirala kvantitativna prisutnost većeg broja raznih oblika materije u kozmosu, kao što su ekstragalaktični neutrina, kozmičke zrake visoke energije ili "tamna materija" koja može biti WIMPs, stabilne supersimetrične čestice itd.

Još jedan razlog je u tome da se očekuje da samo laboratorijski eksperimenti na velikom hadronskom ubrzivaču (Large Hadron Collider, LHC) u CERN-u od kojih se očekuje da pruže vjerodostojne podatke o fizici i van standardnog modela trebaju biti u pogonu za oko 3 do 4 godina računajući od sada. Također, potpuno je nejasno kada ili čak da li će biti mnogo eksperimenata koji bi se izvodili van energijske skale LHC-a, jednostavno zbog velikih financijskih i organizacijskih problema za gradnju takvih projekata. Zato fizika čestica može biti prisiljena da drugdje traži potencijalne testove svojih modela. Za sada ekstrasolarni izvori su jedina zamisliva alternativa.

A. Goobar dao je inspirirajuće i detaljno izvješće o novijim supernova eksperimentima i njihovim implikacijama za postojanje "tamne energije". V. Kudryantsev je izvijestio o eksperimentima koji sada trebaju započeti u Škotskoj a trebaju dati uvid u količinu i tip tamne tvari prisutne u našoj galaksiji. D. Zavrtnik je prikazao sadašnje stanje razvitka ogromnog Opservatorija Pierre Auger u Argentini i o očekivanim rezultatima o ultra kozmičkim zrakama ultra visoke energije i njihovim kozmološkim izvorima. D. Ferenc upotunio je ovaj niz predavanja izvješćem o razvitku potpuno nove generacije fotodetektora koji su potrebni za nove eksperimente neutrina i astročestica.

S druge strane, T. Jacobson je prikazao sadašnju vrlo diskutiranu temu o narušenju Lorentzove simetrije kao mogućem prozoru u fenomenologiju kvantne gravitacije.



G. Raffelt, E. Ma i R. Rückl prikazali su noviji napredak i smanjenje pogrešaka u fizici neutrina. Dok se fizika neutrina diskutirala kao novo otkrivena vruća tema za vrijeme 8. Jadranskog sastanka, sada je čvrsto utvrdila svoje rezultate dobivene pred godinu dana.

Strune, membrane, nekomutativne teorije polja, velike ujedinjene teorije

Zajednički je cilj teorijskog istraživanja u fizici čestica – ujedinjeni opis svih sila u prirodi. Dio istraživačkog nastojanja u ovom smjeru je poznat kao velike ujedinjene teorije. G. Altarelli dao je odličan pregled ujedinjenih teorija s različitim strukturama simetrije i njihovim mogućim eksperimentalnim signaturama.

Ključno pitanje u teorijskoj fizici je ujedinjenje kvantne teorije polja (kao temelja standardnog modela) i teorije opće relativnosti (kao temelja teorije gravitacije).

Najistaknutiji kandidat za postignuće ovog ujedinjenja dviju potpuno različitih strukturalnih teorija je teorija struna. Teorija polja o strunama je pokušaj da se oruđa (matematički aparat) kvantne teorije polja koriste za rješavanje teorije struna. L. Bonora i A. Jevicki prikazali su sadašnje stanje dvaju različitih istraživačkih putova prema teoriji polja struna. Ali stvarno uzbuđenje u posljednje dvije godine došlo je iz teorijskog prijedloga da bi naš 3+1 dimenzionalni svijet mogao biti kozmički defekt (brane-svijet) unutar višedimenzionalnog prostor-vremena, s poljima standardnog modela i gravitacije

lokalizirane na takvoj membrani. Ovaj prijedlog također pokazuje eksponencijalnu hijerarhiju mase na Planckovoj skali, induciranu de Sitter metriku na membrani i fenomenološki prihvatljivu vrijednost kozmološke konstante. T. Hübsch dao je predavanje o tom predmetu, diskutirajući obitelj modela strunastih igračaka u svijetu membrana. M. Gogberashvili se usredotočio na mehanizme lokalizacije gravitacije na membranama, a M. Cederwall je diskutirao svojstva nekoliko raznovidnih membranskih konfiguracija.

Koncept nekomutativnog prostor-vremena ima dugu povijest, kako u matematici tako i u fizici, ali je nedavno privukao veliku pažnju jer je pokazano da nekomutativnost pruža učinkoviti opis fizike struna u vanjskom pozadinskom polju. Istraživanja kroz posljednjih nekoliko godina daju solidan matematički temelj za izgradnju baždarnih teorija polja na nekomutativnom prostoru. B. Jurco i F. Brandt dali su pregled konstrukcije baždarnih teorija polja koristeći Seiberg-Wittenovo preslikavanje. Vidovi renormalizacije nekomutativne teorije polja diskutirali su H. Grosse i L. Alvarez-Gaume. Konstrukcije nekomutativnog poopćenja standardnog modela i moguće eksperimentalne evidencije diskutirao je P. Schupp.

Fizika standardnog modela

Standardni model elektroslabih i jakih međudjelovanja postoji već gotovo 30 godina, ali eksperimentalni testovi SM su tek danas dostigli razinu preciznosti koja dozvoljava letimičan pogled izvan ove impresivne strukture. Takvi kratki pogledi čine se da su u velikoj mjeri povezani s Higgsovim bozonom kojeg treba još otkriti.

F. Gianotti je izvijestila o izgledima za traženje Higgsovog bozona na velikom hadronskom ubrzivaču. Pored toga, ona je istaknula što se može naučiti o novoj fizici, izvan standardnog modela na LHC-u. Ključni teorijski podatak za takvo predskazanje su precizni računi u teorijskim modelima, čak što više, precizni računi ulaze u dizajn samog eksperimentalnog uređaja. W. Hollik je dao pregled takvih računa za minimalno supersimetrični standardni model (MSSM).

Eksperimenti u K i B sektorima (miješanje itd.) fizike mezona postižu impresivnu točnost također danas i mogli bi dati novosti u standardnom modelu u bilo koje vrijeme. Teorijska predskazivanja za moguću novu fiziku u ovom sektoru prikazali su A. Buras, N. Deshpande i T. Mannel. K. K. Desch je prikazao fiziku, stanja tehnologije i međunarodnu realizaciju planiranog linearnog ubrzivača, posebice za DESY.

Slabi i rijetki raspadi teških kvarkova zajedno s narušenjem CP proučavani su preko asimetrija naprijed i natrag i CP, koristeći metode kao p-kvantna kromodinamika pravila sume u kvantnoj kromodinamici, relativistički model kvarkova, kvantna kromodinamika na rešetki, itd. Učinkovitu teoriju sadržanu u ekskluzivnim procesima i račun kvantno-kromodinamičkih korekcija viših redova prikazala je K. Passek-Kumerički. P. Minkowski je diskutirao moguće signature stvaranja gluonskih binarnih mezona u QCD. Posebno zanimljivo predavanje o temeljnim QCD strunama, uključujući formulaciju rešetke u ovom problemu dao je M. Shifman.



43. međunarodni neuropsihijatrijski Pula simpozij (43rd International neuropsychiatric Pula Symposium), Pula, 18-21. 06. 2003.

PIŠE: DORICA MUCK ŠELER

Satelitski simpozij "Biološki pokazatelji u psihijatrijskim bolestima" (Biological markers of psychiatric disorders) organiziralo je Hrvatsko društvo farmakologa. U uvodnom predavanju D. Muck-Šeler (Zagreb) je dala kratki pregled direktnih i indirektnih bioloških pokazatelja u psihijatrijskim i neurološkim poremećajima o kojima je bilo više govora u ostalim predavanjima u sklopu simpozija.

Četrdesettreći međunarodni neuropsihijatrijski Pula Simpozij održan je od 18-21.06.2003. u Puli. Simpozij se održava svake godine, a organizatori su Kuratorij Međunarodnog Neuropsihijatrijskog Pula simpozija te Jugoistočno Europsko društvo za neurologiju i psihijatriju.

Na simpoziju je nazočilo oko 200 sudionika, uključujući predavače iz Hrvatske, Austrije, Njemačke, Kanade, Italije, Poljske, Grčke, Slovenije, Bosne i Hercegovine i Srbije i Crne Gore. Cilj simpozija je bio postići što bolju razmjenu mišljenja te užu povezanost neurologa i psihijataru u liječenju bolesnika. Glavne znanstvene teme simpozija bile su: neurološki i psihijatrijski aspekti poremećaja kretanja, multipla skleroza i cerebrovaskularne bolesti. Održan je i niz različitih didaktičkih programa o suvremenoj dijagnostici i liječenju shizofrenije, multiple skleroze i depresivnih bolesnika s gubitkom energije, te o stigmati shizofrenih i ostalih psihijatrijskih bolesnika. Kako podignuti most između neurologije i psihijatrije bila je tema jednog inauguracijskog akademskog predavanja. U sklopu znanstvenog dijela programa bile su i dvije posterske sekcije. Sažeci izlaganja su u kraćem ili proširenom obliku tiskani u časopisu *Neurologia Croatica*, volumen 52 (Suplement 2), 2003.

Satelitski simpozij "Biološki pokazatelji u psihijatrijskim bolestima" (Biological markers of psychiatric disorders) organiziralo je Hrvatsko društvo farmakologa. U uvodnom predavanju D. Muck-Šeler (Zagreb) je dala kratki pregled direktnih i indirektnih bioloških pokazatelja u psihijatrijskim i neurološkim poremećajima o kojima je bilo više govora u ostalim predavanjima u sklopu simpozija. E. Catabeni (Milano) je prikazao rezultate o biokemijskim pokazateljima u dijagnostici i liječenju Alzheimerove bolesti. N. Pivac (Zagreb) je govorila o perifernim serotoninimskim pokazateljima u psihijatrijskih bolesnika. M. Diksic (Montreal) je opisao rezultate istraživanja serotoniniskog sustava u mozgu pomoću Positron Emission Tomography (PET).

Podaci o 43. međunarodnom neuropsihijatrijskom Pula Simpoziju mogu se naći na internet adresi: www.pula-symp.com.

C·M·E



C·N·S

European Accreditation
Committee in CNS
(EACIC - Brussels)



European Federation of
Neurological Societies



Executive Council Meeting of IUVSTA

PIŠE: NIKOLA RADIĆ, PREDSEDNIK HRVATSKOG VAKUUMSKOG DRUŠTVA

U Dubrovniku je od 19. do 21. rujna 2003. godine održan 93rd Executive Council Meeting of IUVSTA – (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications)

Hrvatsko vakuumsko društvo je znanstveno-stručna udruga osnovana 1964. godine, koja okuplja članove za čija je istraživanja ili proizvodne procese temeljni preduvjet različiti stupanj sniženja tlaka u procesnim komorama, kolokvijalno zvan vakuum. Današnji opseg područja vakuumske znanosti i tehnika najbolje se vidi iz naziva osam stručnih sekcija IUVSTA-e – svjetske krovne udruge 31 nacionalnog vakuumskeg društva koja okuplja oko 15.000 članova: istraživanje površina, primijenjeno istraživanje površina, nanometerske strukture i tehnike, istraživanje i tehnologije vezane uz plazmu, tanki filmovi, elektronički materijali, inženjerstvo površina i znanost o vakuumu. Dužnosnici IUVSTA-e su vodeći znanstvenici u svojim područjima, pa tako i u Hrvatskom vakuumskom društvu danas većinu čine znanstvenici i stručnjaci sa Instituta "Ruđer Bošković", Instituta za fiziku i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Djelatnici IRB-a su i članovi Izbornih tijela stručnih sekcija IUVSTA-e u razdoblju 2004-2007: B. Pivac u Electronic Materials & Processes, H. Zorc u Plasma Science, R. Brako u Surface Science, M. Jakšić u Vacuum Science, a N. Radić je i tajnik u sekciji Thin Films.

Aktivnim sudjelovanjem u radu IUVSTA-e, Hrvatsko vakuumsko društvo je na 91. Sastanku Izvršnog Savjeta IUVSTA-e dobilo (u konkurenciji Španjolske i Švicarske) organizaciju 93. Sastanka Izvršnog Odbora IUVSTA-e u jesen 2003. godine. Sastanci Izvršnog odbora održavaju se dva puta godišnje i na njima se odlučuje o svim poslovima IUVSTA-e između sastanaka Skupštine IUVSTA-e koji se održavaju svake tri godine. Za mjesto održavanja odabran je Dubrovnik, a u ožujku 2003. uspostavljena je web-stranica sa informacijama za sudionike – www.cro-vacuum.hr/ECM93.html (koja je još uvijek otvorena).

Sastanci Izvršnog odbora IUVSTA-e se redovito održavaju tijekom vikenda, te je i ECM93 održan je 19-21. rujna 2003. U radu ECM93 sudjelovalo je 36 sudionika: 7 dužnosnika (MG Barthes-Labrousse – predsjednica IUVSTA-e, W. Westwood – tajnik IUVSTA-e, U. Valbusa, B. Rogers, M. Sancrotti, R. Reid, H. Wahl), predsjednici Odbora i predstavnici Znanstvenih sekcija (od kojih su neki dužnosnici IUVSTA-e), 14 predstavnika nacionalnih vakuumskih društava, te 6 predstavnika Hrvatskog vakuumskeg društva (N. Radić, B. Pivac, H. Zorc, M. Jakšić, M. Milun i P. Pervan). U organizaciji sastanka sudjelovali su i mladi znanstvenici IRB-a I. Kovačević i P. Lazić. U petak, 19.09., održani su sastanak

dužnosnika IUVSTA-e, Odbora za publikacije (francusko uređništvo Bulletina radi vrlo dobro), Odbora za obrazovanje, te Odbora za dugoročno planiranje. Potanko je raspravljen program financijske potpore vakuumskim društvima iz manje razvijenih zemalja u organizaciji stručnih tečajeva, te raspravljeno izvješće Pakistanskog društva o organizaciji prvog takvog tečaja. U subotu, 20.09., održani su sastanci Odbora za financije, Odbora za nagrade i stipendije, Znanstveno-tehničkog direktorata u kojem 9 znanstvenih sekcija IUVSTA-e podnosi izvješća o radu između dva sastanka Izvršnog odbora, te Odbora za planiranje znanstvenih skupova na kojem je potanko izvješćeno o organizaciji 16. International Vacuum Congress i pratećim skupovima koji će se održati u lipnju 2004. u Veneciji. U nedjelju prijepodne, 21.09., održan je 93. sastanak Izvršnog odbora. Na njemu su predsjednica M.-G. Barthes-Labrousse i tajnik W. Westwood podnijeli izvješća o radu između dvaju sastanaka, još jedan puta su predložena pitanja na dnevnom redu i donešene odluke iz nadležnosti Izvršnog odbora. Raspravljano je o moderniziranju edukativnih materijala IUVSTA-e te novom izdanju knjige o povijesti IUVSTA-e. Na koncu sastanka Dr. M. Milun je ukratko izložio povijest i aktivnosti Hrvatskog vakuumskeg društva. Zapisnici sastanaka održanih u okviru ECM93 dostupni su na web-stranici IUVSTA-e: www.iuvsta.org.

Prema dobrim običajima, za sudionike ECM93 organiziran je i društveni program: U petak poslijepodne plovidba od Lapada do starog grada, prijam kod gradonačelnice sa glazbenim programom, te posjet priredbi folklornog ansamba "Lindo". U subotu poslijepodne organizirano je razgledanje grada, a navečer je priređena službena večera.

Po ocjeni sudionika ECM93 je bio vrlo dobro organiziran, a dužnosnicima IUVSTA-e i drugim sudionicima pružio je dobar uvid u organizacijske mogućnosti Hrvatskog vakuumskeg društva. Uspješno održavanje ECM93 u Dubrovniku značajan je ulog u eventualnoj kandidaturi HVD-a za domaćinstvo nekog od redovitih znanstvenih skupova pod pokroviteljstvom IUVSTA-e u doglednoj budućnosti.



SUDIONIČI ECM93 ISPRED KNEŽEVA DVORA U DUBROVNIKU



13. Europski simpozij organske kemije Cavat, Hrvatska, 10-15 rujna 2003

PIŠE: *ANDREJA LESAC*

13. Europski simpozij organske kemije (ESOC 13) održan je od 10. do 15. rujna 2003. godine u Cavtatu u organizaciji Instituta Ruđer Bošković. Ovaj internacionalan skup održava se svake druge godine i tradicionalno pokriva sva područja organske kemije uključivši sintezu, katalizu, fizikalno-organsku kemiju, supramolekulsku kemiju i nove organske materijale. ESOC 13 privukao je 455 sudionika iz 40 različitih zemalja širom svijeta. Osim iz Europskih zemalja, prisutni su bili sudionici iz Australije, Kanade, Čilea, Indije, Izraela, Japana, Jordana, Kuvajta, Ruske Federacije,


Južnoafričke Republike, Južne Koreje i SAD-a.

Znanstveni program obuhvatio je sve aspekte organske kemije. Održano je 13 plenarnih predavanja, 23 pozvana predavanja, 46 kratkih usmenih priopćenja te prikazano 256 postera.


Komentari sudionika, kako o znanstvenom tako i o društvenom programu bili su vrlo pozitivni. Ugodna atmosfera i mediteranski duh učestale i prijateljske komunikacije među svim sudionicima bez obzira na njihove godine, znanstvenu i profesionalnu poziciju doprinjeli su uspjehu 13. Europskog simpozija organske kemije.

**ZNASTVENI PROGRAM
OBUHVAIO JE SVE ASPEKTE
ORGANSKE KEMIJE. ODRŽANO JE
13 PLENARNIH PREDAVANJA, 23
POZVANA PREDAVANJA, 46
KRATKIH USMENIH PRIOPĆENJA
TE PRIKAZANO 256 POSTERA.**

**KOMENTARI SUDIONIKA,
KAKO O ZNANSTVENOM TAKO I O
DRUŠTVENOM PROGRAMU BILI SU
VRLO POZITIVNI. UGODNA
ATMOSFERA I MEDITERANSKI DUH
UČESTALE I PRIJATELJSKE KOMU-
NIKACIJE MEĐU SVIM SUDIONICI-
MA BEZ OBZIRA NA NJIHOVE
GODINE, ZNANSTVENU I PROFE-
SIONALNU POZICIJU DOPRINJELI
SU USPJEHU 13. EUROPSKOG
SIMPOZIJA ORGANSKE KEMIJE.**



13th EUROPEAN SYMPOSIUM ON ORGANIC CHEMISTRY
SEPTEMBER, 10-15, 2003
CAVAT-DUBROVNIK, CROATIA



PLENARY LECTURERS:

- G. Balme, France
- R. Deschanel, Switzerland
- J. A. Gladysz, Germany
- G. Gulikelli, Italy
- C. L. Latos-Grazynski, Poland
- A. Koskinen, Finland
- W. H. M. van Leeuwen, The Netherlands
- G. C. Lloyd-Jones, UK
- C. A. Mikh, USA
- M. A. Pericas, Spain
- M. Sunders, USA
- L. Tietze, Germany

**"2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON
NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS WITH
CEBAF AT JEFFERSON LAB"
(NAPP 2003)**

NAPP 2003

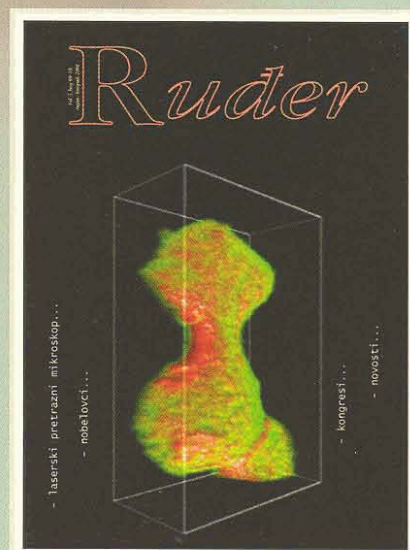
Nakon NAPP 2003 jedan on najeminentnijih fizičara današnjice prof. Stanley J. Brodsky posjetio Institut, održao predavanje, te nastavio svoju interakciju sa znanstvenicima Instituta, poglavito onim mladim.

PIŠE: IVAN SUPEK

"2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS WITH CEBAF AT JEFFERSON LAB" (NAPP 2003) održana je u Dubrovniku od 26. do 31.05.2003. godine. Na znanstvenom skup sudjelovalo je više od 100-tinu znanstvenika, a toga broja velika većina bili su prominentni znanstvenici iz cijelog svijeta (SAD, Njemačka, Francuska, Engleska, Rusija, Izrael, Italija...) i stoga je taj skup predstavljao značajan poticaj upravo našim mladim znanstvenicima koji su prisustvovali skupu.

NAPP 2003 je druga u seriji konferencija o nuklearnoj fizici i fizici čestica čiji značaj postaje razvidan ako se uoči da je Jeffersonov laboratorij CEBAF (Continuous Electron Beam Accelerator Facility) uređaj jedinstven po tome što se njime istovremeno mogu proučavati vezana stanja protona i neutrona, kao i područje materije gdje fundamentalna slika kvarkovsko-gluonske potke postaje dominantna i mora biti uključena u opis. Proučavanjem upravo tog područja tranzicije spoznaju se danas i posljednje nepoznate glave sastava "obične" materije. Detaljniji opis i program možete naći na web stranicama konferencije: www.cebafe.hr.

Napomenimo i to da je nakon NAPP 2003 jedan on najeminentnijih fizičara današnjice prof. Stanley J. Brodsky posjetio Institut, održao predavanje, te nastavio svoju interakciju sa znanstvenicima Instituta, poglavito onim mladim.



**Na naslovnici:
Stanična dioba viđena
pomoću konfokalnog
mikroskopa**

impressum:

Znanstveno glasilo
Instituta "Ruder Bošković"
Bijenička c. 54, 10 002 Zagreb
tel: +385 (0)1 4561 111,
fax: 4560 084
e-mail: rudjer@rudjer.irb.hr
URL: <http://www.irb.hr>

Glavni urednik: Mislav Jurin
Tehnički urednik: Karolj Skala

Uredništvo:
Dunja Čukman
Koraljka Gall-Trošelj
Kata Majerski
Mladen Martinis
Iva Melinščak-Zlodi
Tyrko Smital
Jadranka Stojanovski

Digitalna obrada i izvedba:
Institut Ruder Bošković
Grafički fakultet u Zagrebu

ISSN 1333-5693
UDK 061.6:5

Tisak: Kratis d.o.o.
Izlazi dvomjesečno u nakladi od 600
primjeraka uz financijsku potporu
Instituta Ruder Bošković

WONOSTI

Institut "Ruđer Bošković" nastupio je na **1. međunarodnoj izložbi inovacija, novih ideja, proizvoda i tehnologija – ARCA 2004.** koja je održana u Zagrebu od 14. do 19. rujna 2004. godine pod pokroviteljstvom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa te Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva. Predstavljene inovacije razvijene su u Zavodu za laserska i atomska istraživanja i razvoj dobile su slijedeća priznanja:

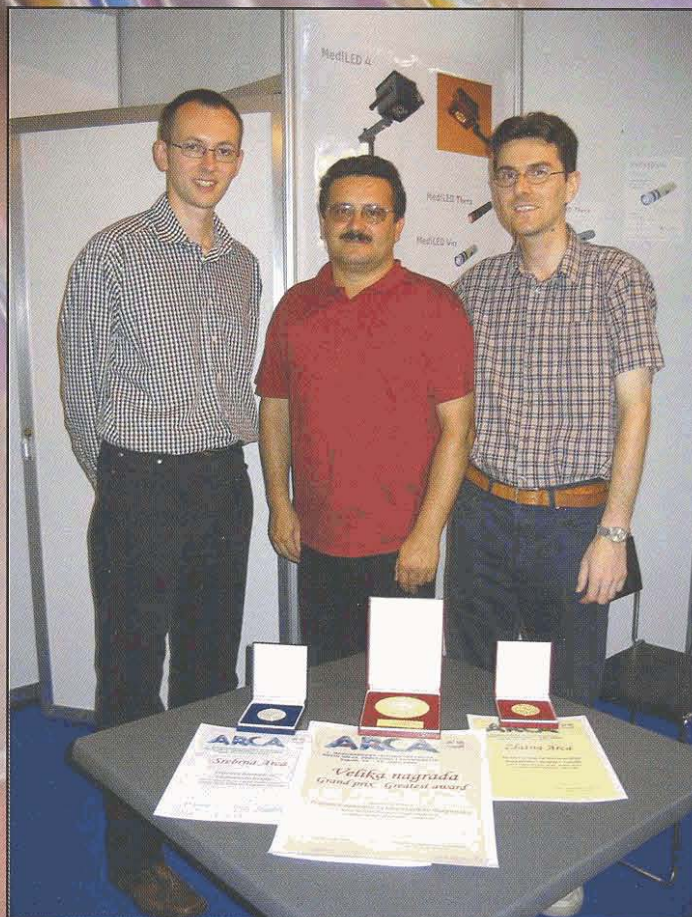
Velika nagrada – Grand prix dodijeljena je Prijenosnom iluminatoru za fotodinamičku dijagnostiku ("MediLED Vio")

Zlatna Arca dodijeljena je Mobilnom uređaju za fotodinamičku dijagnostiku i terapiju ("MediLED 4").

Srebrna Arca dodijeljena je Prijenosnom iluminatoru za fotodinamičku terapiju ("MediLED Thera").

Ove inovacije rezultati su rada na projektu HITRA: «Izvori svjetlosti za fotodinamičku terapiju tumora» a glavni je istraživač dr. sc. Antun Persin.

Na slici su s lijeva na desno suradnici na projektu:
Martin Lončarić,
dipl. inž. fizike,
dr. sc. Mladen Pavlović
i Anton Radman,
dipl. inž. elektronike



ISSN 1333-5693



9 771333 569007